

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 3788 - R/Bi	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 06465	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/07/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09/07/1999
Anmelder PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO.KG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 5

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 18 January 2001 (18.01.01)	
International application No.: PCT/EP00/06465	Applicant's or agent's file reference: P 3788 - R/Bi
International filing date: 07 July 2000 (07.07.00)	Priority date: 09 July 1999 (09.07.99)
Applicant: BABEJ, Jiri	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
27 November 2000 (27.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GBR
Postfach 31 02 20
80102 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 06 December 2001 (06.12.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P 3788 - R/Bi	
International application No. PCT/EP00/06465	International filing date (day/month/year) 07 July 2000 (07.07.00)

1. The following indications appeared on record concerning:									
<input type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor								
<input checked="" type="checkbox"/> the agent	<input type="checkbox"/> the common representative								
Name and Address MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GBR Postfach 22 16 11 80506 München Germany	<table border="1"> <tr> <td>State of Nationality</td> <td>State of Residence</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Telephone No. 089 21 99 430</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Facsimile No. 089 29 75 75</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Teleprinter No.</td> </tr> </table>	State of Nationality	State of Residence	Telephone No. 089 21 99 430		Facsimile No. 089 29 75 75		Teleprinter No.	
State of Nationality	State of Residence								
Telephone No. 089 21 99 430									
Facsimile No. 089 29 75 75									
Teleprinter No.									
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:									
<input type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name								
<input checked="" type="checkbox"/> the address	<input type="checkbox"/> the nationality								
<input type="checkbox"/> the residence									
Name and Address MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GBR Postfach 31 02 20 80102 München Germany	<table border="1"> <tr> <td>State of Nationality</td> <td>State of Residence</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Telephone No. 089 21 99 430</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Facsimile No. 089 29 75 75</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Teleprinter No.</td> </tr> </table>	State of Nationality	State of Residence	Telephone No. 089 21 99 430		Facsimile No. 089 29 75 75		Teleprinter No.	
State of Nationality	State of Residence								
Telephone No. 089 21 99 430									
Facsimile No. 089 29 75 75									
Teleprinter No.									
3. Further observations, if necessary:									
4. A copy of this notification has been sent to:									
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned								
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned								
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:								

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Elisabeth KÖNIG</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

zeile 2- ...Schaftteil (14)...
zeile 3- ...Kopfteil (16),
zeile 4- ...Kopfteil (16)...
zeile 6- ...Kopfteil (16) des Funktionselements (10)
zeile 7- ein Nietbördel (37)...Ringfalz (52)...
zeile 8- ...Ringfalz (52)...
zeile 11- Zusammembauteil (16)...

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Pat. Application No.

PCT/EP 00/06465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23P19/06 B21J15/02 F16B37/06 F16B19/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P B21J F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 0 028 019 A (DANINO ABRAHAM) 6 May 1981 (1981-05-06) page 1, line 1 -page 2, line 11 page 3, line 16 -page 5, line 14; figures	1,4-6,8, 9,17 25,26 7,12-16, 18
X A	US 3 686 914 A (POWSEY ERIC) 29 August 1972 (1972-08-29) abstract; figures	1,4-6,8, 9,17 7,12-16, 18
Y	DE 295 09 439 U (BOELLHOFF GMBH VERBINDUNGS UND) 24 August 1995 (1995-08-24) figures	25,26

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 2000

Date of mailing of the international search report

28/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/06465

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0028019	A	06-05-1981	JP 56066515 A	05-06-1981
US 3686914	A	29-08-1972	BE 704997 A	12-04-1968
			DE 1625387 A	25-05-1972
			FR 1540719 A	
			GB 1205744 A	16-09-1970
			NL 6713861 A	16-04-1968
DE 29509439	U	24-08-1995	NONE	
GB 2152862	A	14-08-1985	US 4555838 A	03-12-1985
			CA 1253317 A,C	02-05-1989
			CA 1254777 A,C	30-05-1989
			CA 1270388 A	19-06-1990
			CA 1255880 A	20-06-1989
			CA 1270368 A	19-06-1990
			CA 1270391 A	19-06-1990
			CA 1273187 A	28-08-1990
			CA 1270389 A	19-06-1990
			DE 3446978 A	14-08-1985
			DE 3447006 A	11-07-1985
			DE 3448219 C	10-05-1990
			ES 290034 U	16-11-1986
			ES 290035 U	16-11-1986
			ES 538876 D	16-03-1986
			ES 8605620 A	01-09-1986
			ES 538877 D	01-03-1986
			ES 8605079 A	01-08-1986
			ES 548480 D	01-10-1986
			ES 8700096 A	01-01-1987
			ES 548481 D	01-10-1986
			ES 8700097 A	01-01-1987
			ES 548482 D	01-09-1986
			ES 8609612 A	16-12-1986
			FR 2560305 A	30-08-1985
			FR 2557227 A	28-06-1985
			GB 2152415 A,B	07-08-1985
			GB 2184378 A,B	24-06-1987
			GB 2184379 A,B	24-06-1987
			GB 2184510 A,B	24-06-1987
			GB 2185204 A,B	15-07-1987
			GB 2187986 A,B	23-09-1987
			IT 1209836 B	30-08-1989
			IT 1209929 B	30-08-1989
			JP 7041357 B	10-05-1995
			JP 60231544 A	18-11-1985
			JP 2044315 C	09-04-1996
			JP 7057409 B	21-06-1995
			JP 60231545 A	18-11-1985
			JP 2632137 B	23-07-1997
			JP 8206769 A	13-08-1996
			JP 2579897 B	12-02-1997
			JP 8206770 A	13-08-1996
			KR 9209486 B	17-10-1992
			US 4810143 A	07-03-1989
			US 5439336 A	08-08-1995
			US 5617652 A	08-04-1997
			US 4911592 A	27-03-1990

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT – ANNEX**International File No. PCT/EP00/06465

Ad Item 5

Justified determination in accordance with Article 35(2) with respect to the novelty, inventive step and industrial applicability; documents and explanations to support this determination

DE-A-3447006 is to be considered the closest prior art.

The subject of the independent method claim essentially differs from this in that an annular fold is formed during joining.

The subject of independent product claims 1 and 10 essentially differs from this in that the part of the functional element deformed during joining is made sufficiently long that an annular fold can also be formed in addition to a rivet flange.

The subject of the independent product claim 16 essentially differs from this in that an annular fold is formed in the functional element at the side of the sheet metal part opposite the rivet flange during the joining of the functional element into the sheet metal part.

This results in the functional element not requiring any flange part for support at the sheet metal part.

The flange part in claim 10, which is shown in Figures 19 and 20, does not replace the annular fold to be formed since it only serves to press on the topmost layer in multi-layer workpieces. The annular fold which is material to the invention and which is formed in the region of the bottommost layer clamps the bottommost layer together with the rivet flange.

Neither EP-A-28019 nor US-A-368694 show such functional elements.

Ad Item VII

Certain deficiencies in the international application

The description has not been brought into line with the claims to be submitted.

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P 3788 - R/Bi	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/06465	International filing date (day/month/year) 07 July 2000 (07.07.00)	Priority date (day/month/year) 09 July 1999 (09.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B23P 19/06, B21J 15/02, F16B 37/06, 19/08		
Applicant PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>10</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 27 November 2000 (27.11.00)	Date of completion of this report 15 June 2001 (15.06.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/06465

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-40, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-15,16 (in part), filed with the letter of 21 May 2001 (21.05.2001),
 Nos. 16 (in part),17-23, filed with the letter of 30 May 2001 (30.05.2001).
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/17-17/17, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document DE-A-34 47 006 is considered the closest prior art.

The subject matter of the independent method claim differs therefrom essentially in that an annular groove is formed during joining.

The subject matter of independent product Claims 1 and 10 differs therefrom essentially in that the part of the functional element deformed during joining is longitudinally formed such that an annular groove can also be formed in addition to a rivet edge.

The subject matter of independent product Claim 16 differs therefrom essentially in that when the functional element is joined in the sheet metal part, an annular groove is formed in the functional element on the opposite side of the sheet metal part to the rivet edge.

As a result of the above features the functional element no longer requires a flanged part for resting against the sheet metal part.

The flanged part in Claim 10, which is depicted in Figures 19 and 20, does not replace the annular groove to be formed, since in multilayer workpieces it serves only to press the topmost layer. The annular groove formed in the region of the lowermost layer, which is essential to the invention, clamps the lowermost layer together with the rivet edge.

Neither EP-A-0 028 019 nor US-A-3 686 914 shows such functional elements.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

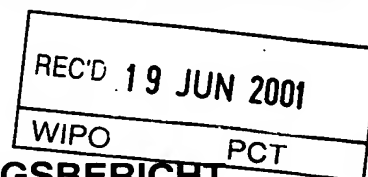
The description has not been brought into line with
the claims to be submitted.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 3788 - R/Sv		WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06465	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 09/07/1999	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B23P19/06			
Anmelder PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG et al.			



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 10 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 27/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 15.06.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Müller, A Tel. Nr. +49 89 2399 2425 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-40 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-15,16 (Teil)	eingegangen am	21/05/2001	mit Schreiben vom	21/05/2001
16 (Teil),17-23	eingegangen am	30/05/2001	mit Schreiben vom	30/05/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/17-17/17 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06465

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 23
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 23
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 23
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Als nächstkommender Stand der Technik ist die DE-A-3447006 anzusehen.

Der Gegenstand des unabhängigen Verfahrensanspruch unterscheidet sich hiervon im wesentlichen dadurch, daß beim Fügen ein Ringfalz ausgebildet wird.

Der Gegenstand der unabhängigen Produktansprüche 1 und 10 unterscheidet sich hiervon im wesentlichen dadurch, daß der beim Fügen verformte Teil des Funktionselements derart lang ausgebildet ist, daß neben einem Nietbördel auch noch ein Ringfalz ausgebildet werden kann.

Der Gegenstand des unabhängigen Produktanspruchs 16 unterscheidet sich hiervon im wesentlichen dadurch, daß beim Fügen des Funktionselements in das Blechteil ein Ringfalz in das Funktionselement auf der dem Nietbördel gegenüberliegenden Seite des Blechteils geformt wird.

Dadurch wird bewirkt, daß das Funktionselement kein Flanschteil zum Abstützen am Blechteil benötigt.

Das Flanschteil im Anspruch 10, das in den Figuren 19 und 20 gezeigt wird, ersetzt nicht den zu bildenden Ringfalz, da es bei Mehrschichtwerkstücken nur der Anpressung der obersten Schicht dient. Der im Bereich der untersten Schicht gebildete erfindungswesentliche Ringfalz klemmt zusammen mit dem Nietbördel die unterste Schicht.

Weder die EP-A-28019 noch die US-A-3686914 zeigen derartige Funktionselemente

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Die Beschreibung ist nicht an die einzureichenden Ansprüche angepaßt.

Patentansprüche

1. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 510, 610, 710, 810), insbe-
5 sondere Bolzenelement, bestehend aus einem Schaftteil (14, 114,
214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) und einem für eine Nietverbin-
dung mit einem Tafелеlement, insbesondere einem Blechteil (30,
130, 230, 430, 630, 730) ausgelegten Kopfteil (16, 116, 216, 316,
416, 516, 616, 716, 816), wobei mindestens das Kopfteil hohl aus-
10 gebildet ist und zumindest im wesentlichen den gleichen Außen-
durchmesser wie das Schaftteil aufweist, dadurch gekennzeichnet,
daß das dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814)
abgewandte Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820)
des Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) in an sich
15 bekannter Weise mit Stanz- und Nietmerkmalen ausgebildet ist, und
daß die Länge des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516,
716, 816) mindestens so bemessen ist, daß seine Länge die Länge
eines auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614,
714, 814) abgewandten Seite eines Blechteils (30, 130, 230, 430,
20 630, 730) ausgebildeten Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737)
plus die Dicke des Blechteils und die doppelte Länge des Radius ei-
nes auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714)
zugewandten Seite des Blechteils ausgebildeten Ringfalzes (52, 152,
25 252, 452, 652, 752) beträgt.
2. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610) nach An-
spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnende (20, 120,
220, 320, 420, 520, 620) des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316,
416, 516, 616) von der kreiszylindrischen Mantelfläche in eine abge-

rundete Stoß- und Ziehkante (28, 628) übergeht und innen eine konische Schneidfläche (26, 426, 626) aufweist.

3. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810)
5 nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (18, 118, 218, 318, 418, 518, 618, 718, 818) des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) zumindest im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildet ist.
- 10 4. Funktionselement (310, 410, 510, 610) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auch das Schaftteil (314, 414, 514, 614) hohl ausgebildet ist.
- 15 5. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 610, 710, 810) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaftteil (14, 114, 214, 314, 614, 714, 814) mit einem Außengewinde (12, 112, 212, 312, 612, 712, 812) versehen ist.
- 20 6. Funktionselement (410) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das hohle Schaftteil (414) mit einem Innengewinde (412) versehen ist.
- 25 7. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es als Kaltschlagteil ausgebildet ist.
8. Funktionselement (310, 410, 510, 610) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es aus Rohrmaterial angefertigt wird, wobei ein etwaige vorhandenes Gewinde (312)

am Schaftteil durch ein Gewindewalzverfahren oder durch ein Druckumformverfahren hergestellt ist.

9. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810),
5 insbesondere Bolzenelement, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) ohne ein Flanschteil in den Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) übergeht.
- 10 10. Funktionselement (1010) bestehend aus einem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafelement, insbesondere einem Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) ausgelegten Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816), wobei mindestens das Kopfteil hohl ausgebildet ist und zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 716, 816) mindestens so bemessen ist, daß seine Länge die Länge eines auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) abgewandten Seite eines Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) ausgebildeten Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) plus die Dicke des Blechteils und die doppelte Länge des Radius eines auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714) zugewandten Seite des Blechteils ausgebildeten Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652, 752) beträgt, daß ein Flanschteil (1011) zwischen dem hohlen Kopfteil (1016) und dem Schaftteil (1014) vorliegt, wobei das Flanschteil (1011) wahlweise auf seiner dem Kopfteil zugewandten Seite Verdrehungsmerkmale aufweisen kann, und
- 15
20
25

das Flanschteil (1011) vom hohlen Kopfteil (1016) einen Abstand aufweist.

11. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Funk-
tionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) mit einem
Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730), wobei das Funktionselement
aus einem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814)
und einem für eine Nietverbindung mit dem Blechteil (30, 130, 230,
430, 630, 730) ausgelegten Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516,
616, 716, 816), wobei mindestens das Kopfteil hohl ausgebildet ist
und zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser
wie das Schaftteil aufweist, und das dem Schaftteil (14, 114, 214,
314, 414, 514, 614, 714, 814) abgewandte Stirnende (20, 120, 220,
320, 420, 520, 620, 720, 820) des Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416,
516, 616, 716, 816) in an sich bekannter Weise mit Stanz- und
Nietmerkmalen ausgebildet ist, und in an sich bekannter Weise das
Blechteil durch das Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520, 620,
720, 820) des Funktionselements bei gleichzeitiger Abstützung des
Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) auf einer Matrize (32)
durchlocht und zur Ausbildung eines Nietbördels (37, 137, 237,
437, 637, 737) um den nach unten gezogenen Lochrand geformt
wird und nach oder kurz vor Fertigstellung des Nietbördels (37, 137,
237, 437, 637, 737) das Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410,
510, 610, 710, 810) nach unten gedrückt wird, um einen dem
Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandten
Bereich des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716,
816) zu einem Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) auszubilden,
der auf der dem Nietbördel (37, 137, 237, 437, 637, 737) abge-
wandten und dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714,

814) zugewandten Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) anliegt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach
5 der zumindest teilweisen Fertigstellung des Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637) das Blechteil (30, 130, 230, 430, 630) in eine ringförmige Vertiefung (40) der Matrize (32) durch den sich ausbilden- den Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652) gedrückt wird, wobei der Durchmesser der ringförmigen Vertiefung (40) am Stirnende der
10 Matrize größer ist als der Durchmesser des fertiggestellten Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652), um so eine ringförmige Vertiefung im Blechteil zu erzeugen, deren Tiefe zumindest im wesentlichen der axialen Höhe des Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652), d.h. zumin- dest im wesentlichen der doppelten Höhe der Wanddicke des hohlen
15 Kopfteils entspricht und deren Durchmesser zumindest im wesentli- chen dem Außendurchmesser des Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652) zuzüglich der doppelten Blechdicke entspricht.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekenn-
20 zeichnet, daß zum Durchstanzen des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) mit einem Stempel (48) auf der dem Kopfteil abgewandten Stirnende (29, 129, 229, 329, 429, 529, 629, 729, 829) des Schaft- teils (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) gedrückt wird, während das Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) am Rand der
25 Matrize (32) außerhalb der Ringvertiefung (40) abgestützt ist, so daß das Durchstanzen des Blechteils mit der Ausbildung einer Trompe- tenmund-artigen Vertiefung im Blechteil einhergeht, und daß nach Ausbildung des ringförmigen Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) der Stempel (48) eine zusätzliche Kraft auf das Schaftteil (14,

- 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) in Längsrichtung des Funktionselementes ausübt, um den oberhalb des Blechteils angeordneten Bereich des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) zu einem Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) auszubilden und ein konzentrisch zum Stempel angeordneter Stempel (42) nach unten gedrückt wird, um den Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) zusammenzudrücken und eine Ringfläche (57, 157, 257, 457, 657, 757) zu bilden.
- 10 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die so gebildete Ringfläche (57, 157, 257, 457, 657, 757) senkrecht zur Längsachse (24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724) des Elementes (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) steht und vorzugsweise bündig mit oder geringfügig unterhalb oder geringfügig oberhalb der Ebene des Blechteils im Bereich der Verbindung liegt.
- 15 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Stanzabschnitt des Kopfteils ausgebildete Stanzbutzen (50, 150, 250, 450, 650, 750) mittels eines Stempelansatzes (34) der Matrize (32) innerhalb des Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) gezwungen wird, um die Festigkeit der Nietverbindung weiter zu erhöhen.
- 20 16. Zusammenbauteil bestehend aus einem Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) und einem Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, und nach einem der Verfahren von Anspruch 11 bis 15 hergestellt, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) abgewandten Seite
- 25

- des Blechteils ein Nietbördel (37, 137, 237, 437, 637, 737) befindet, während auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandten Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) ein Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) sich befindet, daß
- 5 das Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) im Bereich der Verbindung zum Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) zwischen dem Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) und dem Nietbördel (37, 137, 237, 437, 637, 737) geklemmt ist, daß der Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) in einer Ringvertiefung des
- 10 Blechteils angeordnet ist, wobei eine dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandte Ringfläche (57, 157, 257, 457, 657, 757) des Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652, 752) entweder geringfügig unterhalb oder geringfügig oberhalb der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandten
- 15 Seite des Bleches im Bereich der Nietverbindung angeordnet ist oder auf der gleichen Höhe wie die Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) liegt.
17. Zusammenbauteil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß
- 20 ein Stanzbutzen (50, 150, 250, 450, 650, 750) sich innerhalb des ringförmigen Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) befindet und vorzugsweise gegen diesen drückt.
18. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Blechteil um ein Verbundbauteil (1030) handelt.
- 25
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-15, wobei eine Matrize (732) zur Anwendung kommt mit einer an einem Stirnende (733)

- 5 vorgesehene ringförmigen Vertiefung (740) die um einen mittig angeordneten Stempelansatz (734) angeordnet ist, wobei der Stempelansatz zur Zusammenarbeit mit einem rohrförmigen Kopfteil (716) eines Funktionselements (710) ausgelegt ist, um aus einem Blechteil (730) ein Stanzbutzen (750) herauszutrennen und die ringförmige Vertiefung (740) ausgelegt ist, um den Endbereich des rohrförmigen Kopfteils (716) um den sich nach dem Heraustrennen des Stanzbutzens ausbildenden in die Vertiefung hineingedrückten Randbereich (778) des Blechteils umzulegen und dort zu einem Nietbördel (737) umzuformen, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempelansatz (734) über das außerhalb der ringförmigen Vertiefung liegende Stirnende (733) der Matrize (732) hinausragt.
- 10
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-15 wobei eine Matrize (732) zur Anwendung kommt mit einer an einem Stirnende (733) vorgesehene ringförmigen Vertiefung (740) die um einen mittig angeordneten Stempelansatz (734) angeordnet ist, wobei der Stempelansatz zur Zusammenarbeit mit einem rohrförmigen Kopfteil (716) eines Funktionselements (710) ausgelegt ist, um aus einem Blechteil (730) ein Stanzbutzen (750) herauszutrennen und die ringförmige Vertiefung (740) ausgelegt ist, um den Endbereich des rohrförmigen Kopfteils (716) um den sich nach dem Heraustrennen des Stanzbutzens ausbildenden in die Vertiefung hineingedrückten Randbereich (778) des Blechteils umzulegen und dort zu einem Nietbördel (737) umzuformen, dadurch gekennzeichnet, daß Nuten (739) in vorzugsweise gleichmäßige Winkelabständen in das Stirnende (733) der Matrize (732) um die Vertiefung (740) herum eingearbeitet sind und vorzugsweise radial und schräg zur Längsachse (724) der Matrize angeordnet sind, wodurch Verdrehsicherungs-
- 15
- 20
- 25

merkmale im Blechteil und im benachbartem Material des Kopfteils erzeugbar sind.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-15 mit einem Funktionselement (810) mit einem Formmerkmale aufweisenden Schaftteil (814) und einem Kopfteil (816), insbesondere ein Funktionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine Stempelanordnung zur Anwendung kommt, gekennzeichnet durch
- einen Außenstempel (842),
 - einen Innenstempel (848), der innerhalb eines Stempelkanals (886) des Außenstempels (842) in Bezug auf den Außenstempel zwischen einer Aufnahmeposition für das Funktionselement (810) und einer Einsetzposition für das Funktionselement (810) verschiebbar angeordnet ist, wobei in der Aufnahmeposition das Funktionselement vorzugsweise von der Seite in den Stempelkanal (886) einführbar ist und in der Einsetzposition das Kopfteil (816) des Funktionselements aus der Stempelanordnung (843) herausragt und
 - durch mindestens zwei vom Außenstempel getragenen Segmente (904) die an einer inneren Seite (908) vorzugsweise Formmerkmale aufweisen, die in die Formmerkmale des Schaftteils (814) des Funktionselements eingreifen können und welche zwischen eine geöffnete Position (Fig. 18B) entfernt vom Schaftteil (814) des Funktionselements und eine geschlossene Position (Fig. 18C) in Eingriff mit den Formmerkmalen des Schaftteils (814) bewegbar sind.
22. Verfahren nach Anspruch 21 dadurch gekennzeichnet, daß der Außenstempel einen oberen Teil (894) und einen unteren, am oberen Teil befestigten Teil (892) auf-

- weist, wobei eine konusförmige, konzentrisch zur Längsachse (824') der Matrize angeordnete Vertiefung (898) im unteren Teil (892) vorgesehen ist und die Segmente (904) entsprechende konusförmige Flächen (920) aufweisen, daß die Segmente durch jeweilige federvorgespannte, vorzugsweise schräg zur Längsachse (824') der Stempelanelanordnung gestellten Stößel (928) nach oben in Richtung des oberen Teils (894) gegen diesen vorgespannt sind und in dieser Position mit ihren Formmerkmalen in denen (812) des unter dem Druck des Innenstempels (848) vorgedrängten Funktionselements (810) eingreifen können und daß mittels einer auf das Funktionselement ausgeübten, dieses aus dem Stempelkanal und den Segmenten herausziehenden Zugkraft die Stößel (928) zurück verdrängt werden können und sich gegen die konusförmige Vertiefung (898) des unteren Teils und dabei in die geöffnete Position zur Freigabe des Funktionselements bewegen.
23. Verfahren nach Anspruch 22
- dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil (894) des Außenstempels (842) zur Zentrierung der Segmente (904) eine konusförmige Vertiefung (900) aufweist, die ebenfalls konzentrisch zur Längsachse (824') der Matrize angeordnet ist und daß die Segmente (904) weitere konusförmige Flächen (914) aufweisen, die mit dieser (900) in der geschlossenen Position in Eingriff gelangen.

Claims

1. A functional element (10, 110, 210, 310, 510, 610, 710, 810), in
5 particular a bolt element, consisting of a shaft part (14, 114, 214,
314, 414, 514, 614, 714, 814) and a head part (16, 116, 216, 316,
416, 516, 616, 716, 816) designed for a riveted joint to a panel ele-
ment, in particular a sheet metal part (30, 130, 230, 330, 430, 630,
730), characterised in that at least the head part is made hollow and
10 has at least substantially the same outer diameter as the shaft part.
2. A functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) in
accordance with claim 1, characterised in that the end (20, 120,
220, 320, 420, 520, 620, 720, 820) of the head part (16, 116, 216,
15 316, 416, 516, 616, 716, 816) remote from the shaft part (14, 114,
214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) is made in a known manner with
piercing and riveting features.
3. A functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610) in accor-
20 dance with claim 2, characterised in that the end (20, 120, 220,
320, 420, 520, 620) of the hollow head part (16, 116, 216, 316, 416,
516, 616) merges into a rounded off punching and drawing edge (26,
628) from the circular cylindrical jacket surface and has a conical
cutting face (26, 426 626) on the inside.
- 25 4. A functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) in
accordance with one of the preceding claims, characterised in that
the inner space (18, 118, 218, 318, 418, 518, 618, 718, 818) of the

hollow head part (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) is at least substantially of a circular cylindrical shape.

- 5 5. A functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) in accordance with one of the preceding claims, characterised in that the length of the hollow head part (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) is dimensioned at least such that its length amounts to the length of a rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) formed on the side of a sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730) remote from the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) plus the thickness of the sheet metal part and the double length of the radius of an annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) formed on the side of the sheet metal part adjacent to the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714).
- 10 15 6. A functional element (310, 410, 510, 610) in accordance with one of the preceding claims, characterised in that the shaft part (314, 414, 514, 614) is also made hollow.
- 20 7. A functional element (10, 110, 210, 310, 610, 710, 810) in accordance with one of the preceding claims, characterised in that the shaft part (14, 114, 214, 314, 614, 714, 814) is provided with an external thread (12, 112, 212, 312, 612, 712, 812).
- 25 8. A functional element (410) in accordance with claim 6, characterised in that the hollow shaft part (414) is provided with an internal thread (412).

9. A functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810), in particular a bolt element comprising a shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) and a head part (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) designed for a riveted joint to a panel element, in particular a sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730), characterised in that at least the head part (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) is made hollow and merges into the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) without a flange part.
10. A functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) in accordance with one of the preceding claims, characterised in that it is made as a cold formed part.
11. A functional element (310, 410, 510, 610) in accordance with one of the preceding claims, characterised in that it is made of raw material, with any thread (312) present on the shaft part being manufactured in a thread rolling process or in a compression forming process.
12. A method for the manufacture of a joint between a functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) in accordance with one of the preceding claims, having a sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730), with the sheet metal part being pierced in a known manner by the end (20, 120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820) of the functional element while the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730) is simultaneously supported on a die (32) and being formed to form a rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) around the downwardly drawn rim of the aperture and with the

functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) being pressed downwards after or just before completion of the rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) to make a region of the hollow head part (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) adjacent to the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) into an annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) which contacts the side of the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730) remote from the rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) and adjacent to the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814).

13. A method in accordance with claim 12, characterised in that after the at least partial completion of the rivet flange (37, 137, 237, 437, 637), the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630) is pressed into an annular recess (40) of the die (32) by the annular fold (52, 152, 252, 452, 652) which is formed, with the diameter of the annular recess (40) at the end of the die being greater than the diameter of the completed annular fold (52, 152, 252, 452, 652) so as to generate an annular recess in the sheet metal part with a depth which corresponds at least substantially to the axial height of the annular fold (52, 152, 252, 452, 652), i.e. at least substantially double the height of the wall thickness of the hollow head part, and with a diameter which corresponds at least substantially to the outer diameter of the annular fold (52, 152, 252, 452, 652) plus double the sheet metal thickness.

14. A method in accordance with claim 12 or claim 13, characterised in that pressure is exerted by a plunger (48) on the end (29, 129, 229, 329, 429, 529, 629, 729, 829) of the shaft part (14, 114, 214, 314,

414, 514, 614, 714, 814) remote from the head part to pierce the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730), while the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730) is supported at the rim of the die (32) outside the annular recess (40) so that the piercing of the sheet metal part is accompanied by the formation of a trumpet-like recess in the sheet metal part and in that after the annular rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) has been formed, the plunger (48) exerts an additional force on the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) in the longitudinal direction of the functional element so as to form the region of the hollow head part (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) arranged above the sheet metal part into an annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) and in that a plunger (42) arranged concentrically to the plunger is pressed downwards so as to compress the annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) and to form an annular face (57, 157, 257, 457, 657, 757).

15. A method in accordance with claim 14, characterised in that the annular face (57, 157, 257, 457, 657, 757) formed in this way is perpendicular to the longitudinal axis (24, 124, 224, 324, 424, 525, 624, 724) of the member (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) and is preferably flush with or slightly below or slightly above the plane of the sheet metal part in the region of the joint.

16. A method in accordance with one of the claims 12 to 15, characterised in that the panel slug (50, 150, 250, 450, 650, 750) formed by the piercing section of the head part is forced inside the rivet flange

(37, 137, 237, 437, 637, 737) by a plunger projection (34) of the die (32) in order to further increase the strength of the riveted joint.

17. A component assembly comprising a sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730) and a functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) in accordance with one of the preceding claims 1 to 11, in particular manufactured in accordance with one of the methods of claims 12 to 16, characterised in that a rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) is located on the side of the sheet metal part remote from the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814), while an annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) is located on the side of the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730) adjacent to the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814), with the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730) being clamped between the annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) and the rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) in the region of the joint to the functional element (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810).
18. A component assembly in accordance with claim 17, characterised in that the annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) is arranged in an annular recess of the sheet metal part, with an annular face (57, 157, 257, 457, 657, 757) of the annular fold (52, 152, 252, 452, 652, 752) facing the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) being arranged either slightly below or slightly above the side of the sheet metal part facing the shaft part (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) in the region of the riveted joint, or being

at the same height as the side of the sheet metal part (30, 130, 230, 430, 630, 730).

19. A component assembly in accordance with claim 17 or claim 18,
5 characterised in that a panel slug (50, 150, 250, 450, 650, 750) is located inside the annular rivet flange (37, 137, 237, 437, 637, 737) and preferably presses against this.
20. A die (732) having an annular recess (740) provided on one end face
10 (733) and arranged around a centrally disposed plunger projection (734), with the plunger projection being designed to cooperate with a tubular head part (716) of a functional element (710) in order to remove a panel slug (750) from a sheet metal part (730) and with the annular recess (740) being designed to move the end region of the
15 tubular head part (716) around the rim region (778) of the sheet metal part which is pressed into the recess formed after the removal of the panel slug and to form it there into a rivet flange (737), characterised in that the plunger projection (734) projects beyond the end face (733) of the die (732) lying outside the annular recess.
20
21. A die (732) having an annular recess (740) provided on one end
(733) and arranged around a centrally disposed plunger projection (734), with the plunger projection being designed to cooperate with a
25 tubular head part (716) of a functional element (710) in order to remove a panel slug (750) from a sheet metal part (730) and with the annular recess (740) being designed to move the end region of the tubular head part (716) around the rim region (778) of the sheet metal part which is pressed into the recess formed after the removal

of the panel slug and to form it there into a rivet flange (737), characterised in that grooves (739) are worked into the end face (733) of the die (732) around the recess (740) at preferably equal angular intervals and are preferably arranged radially and inclined to the longitudinal axis (724) of the die, whereby rotational security features can be generated in the sheet metal part and in the adjacent material of the head part.

22. A plunger arrangement for use with a functional element (810) having a shaft part (814) with form features and a head part (816), in particular a functional element in accordance with one of the claims 1 to 11, characterised by
- an outer plunger (842);
 - an inner plunger (848) which is arranged movably with respect to the outer plunger within a plunger passage (886) of the outer plunger (842) between a receiving position for the functional element (810) and an insertion position for the functional element (810), with the functional element being able to be inserted into the plunger passage (886) when in the receiving position, preferably from the side and with the head part (816) of the functional element projecting out of the plunger arrangement (843) when in the insertion position; and
 - by at least two segments (904) supported by the outer plunger which preferably have form features on one inner side (908) which can engage into the form features of the shaft part (814) of the functional element and which are movable between an open position (Fig. 18B) remote from the shaft part (814) of the func-

tional element and a closed position (Fig. 18C) in engagement with the form features of the shaft part (814).

23. A plunger arrangement in accordance with claim 22, characterised
5 in that the outer plunger has an upper part (894) and a lower part (892) fastened to the upper part, with a conical recess (898) arranged concentrically to the longitudinal axis (824') of the die being provided in the lower part (892) and the segments (904) having corresponding conical surfaces (920), in that the segments are biased
10 in each case upwardly in the direction of the upper part (894) against said upper part (894) by spring-biased tappets (928) preferably set obliquely to the longitudinal axis (824') of the plunger arrangement, with their form features being able to engage in this position in those (812) of the functional element (810) pushed forward
15 under the pressure of the inner plunger (848) , and in that the tappets (928) can be urged rearwardly by means of a drawing force exerted on the functional element and drawing it out of the plunger passage and the segments and move against the conical recess (898) of the lower part and thus into the open position to release the functional
20 element.
24. A plunger arrangement in accordance with claim 23, characterised in that the upper part (894) of the outer plunger (842) has a conical recess (900), which is also arranged concentrically to the longitudinal
25 axis (824') of the die, to centre the segments (904) and in that the segments (904) have further conical surfaces (914) which come into engagement with said conical recess (900) in the closed position.

25. A functional element in accordance with one of the claims 1 to 11, characterised in that a flange part (1011) is present between the hollow head part (1016) and the shaft part (1014), with the flange part (1011) optionally being able to have functional features on its side facing the head part.
- 5
26. A component assembly in accordance with one of the claims 17 to 19, characterised in that the sheet metal part is a composite component (1030).
- 10

(12) NACH DEM VERG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMM ARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/03880 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23P 19/06**,
B21J 15/02, F16B 37/06, 19/08

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BABEJ, Jiri** [DE/DE];
Klosterweg 27, D-35423 Lich (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06465

(74) Anwalt: **MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER**
GBR; Postfach 22 16 11, D-80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Juli 2000 (07.07.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 32 023.3 9. Juli 1999 (09.07.1999) DE
199 35 923.7 30. Juli 1999 (30.07.1999) DE
100 18 716.1 16. April 2000 (16.04.2000) DE

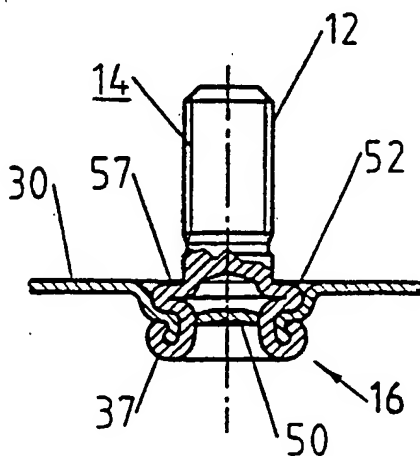
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eura-
sisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUNCTIONAL ELEMENT, METHOD FOR FIXING IT IN A SHEET METAL PART, ASSEMBLING ELEMENT
AND SWAGING ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: FUNKTIONSELEMENT, VERFAHREN ZUM EINBRINGEN DES FUNKTIONSELEMENTES IN EIN
BLECHTEIL, ZUSAMMENBAUTEIL UND STEMPELANORDNUNG



(57) Abstract: The invention concerns a functional element, in particular a bolt, consisting of a shank portion (14) and a head portion (16) designed to be assembled riveted with a plate element, in particular a sheet metal part. The invention is characterised in that the head portion (16) is hollow and has practically the same external diameter as the shank portion. When mounted, the hollow head portion (16) of the functional element (10) forms a riveting edge (37) on one side of the sheet metal part and an annular groove (52) on the other side of the sheet metal part, the annular groove (52) acting as a flange. The invention further concerns a method for fixing the functional element in a sheet metal part and the resulting assembling element (16), as well as a matrix and a swaging assembly.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Funktionselement, insbesondere Bolzenelement, bestehend aus einem Schaftteil (14) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement, insbesondere einem Blechteil ausgelegten Kopfteil (16), wobei mindestens das Kopfteil (16) hohl ausgebildet ist und zumindest

im Wesentlichen den gleichen Aussendurchmesser wie das Schaftteil aufweist. Im eingebauten Zustand bildet das hohle Kopfteil (16) des Funktionselements (10) ein Nietbördel (37) auf der einen Seite des Blechteils und einen Ringfalz (52) auf der anderen Seite des Blechteils, wobei der Ringfalz (52) dann als Flanschteil dient. Beschrieben und beansprucht wird auch ein Verfahren zum Einbringen des Funktionselements in ein Blechteil und das so entstandene Zusammenbauteil (16) sowie eine Matrize und eine Stempelanordnung.

WO 01/03880 A1



Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Funktionselement, Verfahren zum Einbringen des Funktionselementes in ein Blechteil, Zusammenbauteil und Stempelanordnung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funktionselement bestehend aus einem Schaftteil und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement, insbesondere einem Blechteil ausgelegten Kopfteil, sowie ein Verfahren zum Einbringen des Funktionselementes in ein Blechteil und ein
10 Zusammenbauteil bestehend aus dem Funktionselement und dem Blechteil.

Ein Funktionselement der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 34 47 006 bekannt und ist dort als Gewindebolzen realisiert, wobei das Kopfteil mit einem rohrförmigen Stanz- und
15 Nietabschnitt versehen ist, der zum Durchstanzen eines Blechteils und zur anschließenden Ausbildung eines Nietbördels ausgelegt ist, wodurch das Element im Blechteil befestigt wird. Zwischen dem rohrförmigen Stanz- und Nietabschnitt weist das Kopfteil einen Flansch auf mit einer
20 senkrecht zur Längsachse des Elementes stehenden Ringfläche, die nach dem Einbringen des Elementes in ein Blechteil üblicherweise kurz unterhalb der dem Schaftteil zugewandten Seite des Blechteils angeordnet ist.

Der beim Durchstanzen des Blechteils gebildete Stanzbutzen wird in den
25 Stanz- und Nietabschnitt hineingedrückt und unterstützt dabei die Nietverbindung mit dem Blechteil. Die DE-PS 34 47 006 beschreibt aber auch Funktionselemente in Form von Mutterelementen, wobei das Schaftteil als Verlängerung des Kopfteils zu verstehen ist und dieses mit einem Innengewinde versehen ist. Das Schaftteil muß aber nicht als Gewinde ausgebildet sein; es kommen viele Ausbildungen in Frage, beispielsweise ein
30

Führungszapfen oder eine stiftartige Ausbildung an der beispielsweise Teppiche mittels entsprechenden Klammern befestigt werden können.

5 Solche Funktionselemente, d.h. entsprechend der DE-PS 34 47 006 C2, haben sich über mehrere Jahre bestens bewährt und ermöglichen es, eine hochwertige Verbindung zwischen dem Element und dem Blechteil zu erzeugen. Solche Elemente sind aber in der Herstellung relativ aufwendig und erfordern zum Teil die Anwendung von äußerst präzise arbeitenden
10 Kaltschlagmaschinen, die zum Erzielen der gewünschten Qualität verhältnismäßig langsam arbeiten. Die Notwendigkeit, relativ aufwendige Kaltschlagmaschinen anzuwenden und die beschränkte Arbeitsgeschwindigkeit führen zu verhältnismäßig hohen Produktionskosten. Darüber hinaus wäre es für manche Anwendungen günstiger, wenn das Gewicht der Elemente reduziert werden könnte.

15 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Funktionselemente vorzustellen, die sehr rationelle und kostengünstig hergestellt werden können, die vorzugsweise ein geringeres Gewicht aufweisen als vergleichbare Elemente der eingangs genannten Art und die für viele Zwecke
20 auch einen akzeptablen Auszieh- bzw. Ausdrehwiderstand aufweisen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach einer ersten Ausführungsvariante erfindungsgemäß vorgesehen, daß zumindest das Kopfteil des Elementes hohl ausgebildet ist und zumindest im wesentlichen den gleichen Außen-
25 durchmesser wie das Schaftteil aufweist. Das Element hat also zwischen dem Kopfteil und dem Schaftteil keinen Flansch. Es ist darüber hinaus nach einer zweiten Variante der Erfindung möglich, den Kopfteil mit einem größeren oder kleineren Durchmesser als den des Schaftteils auszubilden, wobei zwar ein Übergang mit einer Änderung im Durchmesser zwischen

dem Kopfteil und dem Schaftteil stattfindet, jedoch kein Flanschteil im üblichen Sinne vorliegt.

Die Funktion des Flanschteils bei den bekannten Elementen liegt einer-
5 seits darin, eine ausreichende Fläche zu schaffen, die verhindert, daß das Element im Blechteil locker wird, andererseits aber auch eine Fläche zu bilden, an der weitere Blechteile oder andere Bauteile befestigt werden können, beispielsweise, wenn es sich um ein Bolzenelement handelt, durch eine Mutter, die auf das ein Gewinde aufweisendes Schaftteil des
10 Funktionselementes aufgeschraubt wird.

Bei den erfindungsgemäßen Funktionselementen ist dieser Flansch am Funktionselement selbst zunächst nicht vorhanden. Bei der Einbringung des Funktionselementes in das Blechteil wird, wie bei den an sich be-
15 kannten Elementen, das Stirnende des Funktionselementes durch das Blechteil gestanzt und zu einem Nietbördel auf der dem Schaftteil des Elementes abgewandten Seite des Blechteils umgeformt. Anschließend wird das Funktionselement in Längsrichtung so gestaucht, daß ein Teil des hohlen Kopfteils zu einem Ringfalz oder Ringwulst ausgebildet wird,
20 der nunmehr als Flansch dient und die oben erläuterten Funktionen des üblichen Flansches übernimmt.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen des Funktionselementes sind den Ansprüchen 2 bis 11 zu entnehmen.

25 Dadurch, daß bei dem Funktionselement das Kopfteil zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser aufweist wie das Schaftteil, sind die Anforderungen bei der Herstellung als Kaltschlagteil wesentlich geringer als bei der Herstellung eines Kopfteils mit Flansch, dessen
30 Durchmesser wesentlich größer ist als der des Schaftteils. Somit können

kostengünstiger und schneller arbeitende Kaltschlagmaschinen benutzt werden, wodurch die Produktionskosten gesenkt werden.

Weiterhin läßt sich das Funktionselement nicht nur durch Kaltschlagen,
5 sondern auch durch Hochdruckformverfahren aus Rohrlängen kostengünstig herstellen. Darüber hinaus kommt eine Vielzahl anderer, preisgünstiger Herstellungsverfahren in Frage. Obwohl für die Anbringung des
Teils an einem Werkstück nur ein hohles Kopfteil erforderlich ist, kann
das Funktionselement durchaus insgesamt als rohrförmiges Teil hergestellt
10 werden. Auch die Herstellung mit einem größeren Innendurchmesser im hohlen Kopfteil als im Schaftteil läßt sich kostengünstig realisieren, vor allem dann, wenn als Ausgangsmaterial ein Rohr verwendet wird.

Wie oben angedeutet wird mit der vorliegenden Erfindung der eigentliche
15 Flansch erst nachträglich gebildet wird. Dadurch, daß das Blechteil formschlüssig innerhalb einer relativ großflächigen Aufnahme zwischen dem Nietbördel einerseits und dem Ringfalz andererseits eingeklemmt ist, weist
das Funktionselement nach der Erfindung einen guten Widerstand gegen Verdrehung auf. Die Ausführungsvariante, bei der der Stanzbutzen innerhalb
20 des Nietbördels eingeklemmt wird, erhöht die Verdrehsicherheit noch weiter und steigert außerdem den Ausziehwiderstand.

Sollte es notwendig sein, die Verdrehsicherheit noch weiter zu erhöhen, kann dies auf verschiedene Weise erfolgen. Einerseits können kleinere
25 Verdrehsicherungsmerkmale wie Rillen oder Nasen im Bereich des den Nietbördel bildenden Bereiches des Kopfteils vorgesehen werden. Andererseits können sich radial erstreckende Nasen entweder in der Matrize zur Ausbildung des Nietbördels und/oder in der Stirnfläche des den Ringfalz bildenden Stempels vorgesehen werden, die dann auch zu einer gegensei-

tigen Verformung des Blechteils und den anliegenden Bereichen des Nietbördels und/oder des Ringfalzes führen, die der Erhöhung der Verdreh-
sicherheit dienen. Es ist auch möglich, die Oberfläche des Ringfalzes mit
scharfen, sich radial erstreckenden Nasen oder dergleichen auszustatten,
5 die für einen elektrischen Kontakt zur einer Anschlußklemme führen. Sol-
che Nasen können entweder an der Außenfläche des Kopfteils vor dem
Einbringen des Elementes vorgesehen werden, oder erst nachträglich bei
der Ausbildung des Ringfalzes in der freiliegenden Oberfläche des Ringfal-
zes ausgebildet bzw. eingeprägt werden.

10 Besondere Vorteile und bevorzugte Ausführungsformen des Funktionse-
lementes sowie des Verfahrens zum Einbringen des Elementes in ein
Blechteil, des so hergestellten Zusammenbauteils, der zur Herstellung des
Zusammenbauteils verwendeten Matrize und der verwendeten Stem-
15 pelanordnung lassen sich den Patentansprüchen und der nachfolgenden
Beschreibung entnehmen.

Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert anhand von Ausführ-
ungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung, in
20 der zeigen:

Fig. 1 eine in Längsrichtung teilweise geschnittene Ansicht eines
Funktionselementes in Form eines Bolzenelementes,

25 Fig. 2 der erste Schritt bei der Einbringung des Funktionselementes in
ein Blechteil,

Fig. 3 ein Zwischenstadium bei der Einbringung des Funktionsele-
mentes in ein Blechteil,

30

- Fig. 4 das Ende des Einbringungsverfahrens vor Öffnung der dazu verwendeten Presse bzw. Zange,
- 5 Fig. 5 eine teilweise geschnittene Ansicht des fertigen Zusammenbauteils, d.h. das Ergebnis nach Beendigung des Verfahrensschrittes gemäß Fig. 4,
-
- 10 Fig. 6 eine Darstellung eines Funktionselementes mit einem Kopfteil mit größerem Durchmesser als der des Schaftteils,
- Fig. 7 das Element der Fig. 6 im eingebauten Zustand,
- Fig. 8 eine Darstellung ähnlich der Fig. 6, bei der jedoch das Kopfteil einen kleineren äußeren Durchmesser aufweist als das Schaftteil,
- 15 Fig. 9 das Funktionselement der Fig. 8 im eingebauten Zustand,
- Fig. 10 eine Darstellung ähnlich der Fig. 1, jedoch in einem größeren Maßstab und von einem hohlen Element,
- 20 Fig. 11 eine teilweise in Längsrichtung geschnittene Ansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Funktionselementes in Form eines Mutterelementes,
- 25 Fig. 12 das Mutterelement der Fig. 11 im eingebauten Zustand,
- Fig. 13 ein teilweise in Längsrichtung geschnittenes Funktionselement, das als Stift zur Aufnahme einer Federklammer ausgebildet ist,
- 30 Fig. 14 zeigt in den Fig. 14B, 14C und 14D einen abgewandelten Setzkopf, der für die Einbringung des rohrförmigen Elementes ge-

mäß Fig. 14A in ein Blechteil derart ausgelegt ist, daß eine Beschädigung des Gewindezylinders nicht zu befürchten ist, wobei Fig. 14E das fertige Zusammenbauteil zeigt,

- 5 Fig. 15 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Elementes ähnlich dem der Fig. 1, auch hier in einer teilweise in axialer Richtung geschnittenen Darstellung, wobei dieses Element in der nachfolgenden Beschreibung der erfindungsgemäß bevorzugten Matrizen- und Verfahrenstechnik gemäß Fig. 16 bis
10 18 verwendet wird,

Fig. 16A einen axialen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Matrize,

- Fig. 16B eine Stirnansicht der Matrize der Fig. 16A in Pfeilrichtung B gesehen,
15

- Fig. 17 eine Zeichnungsfolge in der die Fig. 17A bis 17H, das erfindungsgemäß bevorzugte Verfahren zum Anbringen der erfindungsgemäßen Funktionselemente und unter Anwendung der
20 erfindungsgemäß bevorzugten Matrize zeigt, wobei Fig. 17I das fertige Zusammenbauteil in teilweise geschnittener Form darstellt,

Fig. 18A bis

- 25 Fig. 18C eine bevorzugte Ausbildung der erfindungsgemäßen Stempelanordnung zeigt, der bei dem Verfahren gemäß Fig. 17 vorzugsweise zur Anwendung gelangt,

- Fig. 19 eine teilweise geschnittene Ansicht zur Erläuterung der Anbringung eines erfindungsgemäßen Elements an einem sandwichar-
30

tigen Bauteil, wobei auf der linken Seite der mittleren Längsachse das Element und das Bauteil vor Anbringung des Elementes und auf der rechten Seite der mittleren Längsachse das Element und das Bauteil nach Anbringung des Elements gezeigt sind, und

Fig. 20 eine schematische Darstellung ähnlich der Fig. 19, jedoch mit einer abgewandelten Art der Blechvorbereitung.

- 10 Das Funktionselement 10 der Fig. 1 besteht aus einem mit einem Außengewinde 12 versehenen Schaftteil 14 und einem hohlen Kopfteil 16 mit zumindest im wesentlichen dem gleichen Außendurchmesser wie der Gewindezylinder des Schaftteils 14.
- 15 Innerhalb des hohlen Kopfteils 16 befindet sich ein kreiszylindrischer Hohlraum 18, der von dem dem Schaftteil 14 abgewandten Stirnende 20 des Kopfteils 16 bis unmittelbar unterhalb des Gewindezylinders führt und dort in einer Querwand 22 endet. Der Hohlraum 18 hat hier die Form einer Bohrung. Die Form der Querwand 22 entspricht dem Boden einer
- 20 mit einem Spiralbohrer hergestellten Bohrung, obwohl der Hohlraum 18 und die Querwand 22 nicht unbedingt mit einem Spiralbohrer hergestellt werden müssen, obgleich dies eine Möglichkeit darstellt. Der Hohlraum und die Querwand könnten beispielsweise mittels eines Kaltschlagverfahrens hergestellt werden. Die Längsachse des Funktionselements 10, das
- 25 hier als Bolzenelement realisiert ist, ist mit 24 bezeichnet.

Das Element 10 ist am Stirnende 20 genauso ausgebildet wie das entsprechende Stirnende des Stanz- und Nietabschnittes des Funktionselementes gemäß der DE-PS 34 47 006 C2, d.h. weist eine innere Schneidfläche 26

30 und eine äußere, abgerundete Stoß- und Ziehkante 28 auf.

In Fig. 1 ist die Schneidfläche 26 sehr klein ausgebildet. Im Regelfall wird sie aber entsprechend der konischen Schneidfläche 426 der Ausführung gemäß Fig. 11 ausgebildet.

5

Die Fig. 2, 3 und 4 zeigen nun drei verschiedene Stadien beim Einbringen des Funktionselementes 10 gemäß Fig. 1 in ein Blechteil 30. Das Einbringungsverfahren wird später mit Bezug auf die weiteren Figuren 15-18 näher erläutert, welche die derzeit bevorzugte Ausführungsform im Detail darstellen. Die jetzige Beschreibung soll für den sachkundigen Leser als Einleitung dienen.

10

Wie in Fig. 2 gezeigt, ist das Blechteil 30 unten auf einer Matrize 32 abgestützt, die mit einem mittig angeordneten zylindrischen Stempelansatz 34
15 ausgestattet ist, der entsprechend dem Stempelansatz der entsprechenden Matrize gemäß der DE-PS 34 47 006 C2 ausgelegt ist. Dieser Stempelansatz ist umgeben von einer gerundeten Ringeinsenkung 36, die an dem dem Blechteil 30 zugewandten Stirnende 38 der Matrize in eine ringförmige Vertiefung 40 größeren Durchmessers übergeht. Insgesamt ist die Ma-
20 trize 32, der in der DE-PS 34 47 006 beschriebenen Matrize 180 sehr ähnlich.

20

Die Matrize 32 befindet sich in einem unteren Werkzeug einer Presse (nicht gezeigt). Das Blechteil wird gegen das untere Werkzeug bzw. gegen
25 das Stirnende 38 der Matrize 32 durch einen beispielsweise rohrförmigen Niederhalter, der nicht gezeigt ist, der aber konzentrisch zum zylindrischen Außenstempel 42 des Setzkopfes 44 angeordnet ist, geklemmt. Das heißt, das Blechteil 30 wird außerhalb der Ringvertiefung 40 festgeklemmt. Das Schaftteil des Funktionselements 10 befindet sich in der zylindrischen Führungspassage 46 des Setzkopfes 44, während das Kopfteil
30

- 16 aus dem zylindrischen Außenstempel 42 herausragt. Innerhalb des rohrförmigen Außenstempels 42 und konzentrisch zu ihm angeordnet befindet sich ein Innenstempel 48, der auf das Stirnende 29 des Schaftteils 12 drückt. Obwohl der Innenstempel 48 zum Einführen von jeweiligen
- 5 Funktionselementen gegenüber dem Außenstempel zurückgezogen werden kann, bleibt die relative Stellung der Innen und Außenstempel 48,42 für die Verfahrensschritte gemäß Fig. 2, 3 und 4 konstant. Das gleiche gilt auch für die später zu beschreibende Einrichtungen.
- 10 Im Stadium des Verfahrensschrittes gemäß Fig. 2 hat das Stirnende 20 des Funktionselementes unter dem Druck des Innenstempels 48 das Blechteil in die Ringvertiefung 40 der Matrize 32 hineingedrückt und eine flache, in etwa konusförmige Vertiefung im Blechteil 30 gezogen. Im Stadium der Fig. 2 hat der Stempelansatz 34 in Zusammenarbeit mit der
- 15 Schneidfläche 26 am Stirnende des Kopfteils 16 des Funktionselements 10 einen Stanzbutzen 50 aus dem Blechteil herausgeschnitten.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß die aus dem Innenstempel 48 und dem Außenstempel 42 bestehende Stempelanordnung 43 weiter nach unten ge-

20 fahren ist, wobei der freie Endbereich des hohlen Kopfteils des Elementes 10 aufgrund der gerundeten Ringeinsenkung bzw. Rollfläche 36 in der Matrize um den nach unten gezogenen Rand der Lochung des Blechteils herum zu einem ringförmigen Nietbördel 37 geformt ist. Das Loch im Blechteil weist in diesem Stadium des Verfahrens einen Randbereich auf,

25 der der Mündung einer Trompete ähnelt.

Im weiteren Verlauf der gemeinsamen, nach unten gerichteten Bewegung des Innenstempels 48 und Außenstempels 42 wird die zylindrische Wand des Kopfteils 16 im Bereich unmittelbar unterhalb des Schaftteils 14 so

gestaucht, daß sich ein Ringfalz 52 bildet, wie aus Fig. 4 ersichtlich. Die Zwänge, denen das Element unterliegt aufgrund der Führung durch den Außenstempel 42 einerseits und durch die Lochrandung und den Stanzbutzen andererseits stellen sicher, daß die Verformung so abläuft wie in Fig. 4 gezeigt.

Man merkt aus den Fig. 2 und 3, daß der Außenstempel 42 an seinem Stirnende 54 eine ringförmige Nase 56 mit einer sich senkrecht zur Längsachse 24 des Funktionselementes erstreckenden Stirnfläche aufweist. Diese ringförmige Nase 56, die nicht zwingend erforderlich ist, drückt im Verfahrensstadium gemäß Fig. 4 auf den Ringfalz und stellt sicher, daß hier eine ausgeprägte Faltung erfolgt, so daß das Material der Wandung des Kopfteils haarnadelartig, d.h. durch 180°, gefaltet wird und die zwei so gebildeten Lagen des Materials satt aneinander liegen. Weiterhin stellt die Ringnase sicher, daß die so gebildete Ringfläche 57 des Ringfalzes etwas unterhalb der Ebene des Blechteils 30 liegt. Der so gebildete Ringflansch 52 hat nunmehr die Funktion eines Flansches, der bei den bisher bekannten Elementen bereits im Ausgangsstadium des Elementes vorlag. Durch die Ringnase 56 wird außerdem sichergestellt, daß das Materialpaket im Bereich der formschlüssigen Verbindung des hohlen Kopfteils 16 des Funktionselements 10 mit dem Blechteil 30 in axialer Richtung gestaucht wird und somit äußerst stabil und fest ausgeführt ist. Gegebenenfalls kann die Ringnase 56 mit formgebenden Merkmalen ausgestattet werden, die einerseits zu einer gewählten, der Verdrehsicherheit förderlichen, verhakten Anordnung zwischen dem Blechteil 30 und dem hohlen Kopfteil 16 führt, andererseits auch so ausgeführt werden kann, daß beispielsweise Nasen in der in Fig. 4 und Fig. 5 oberen Ringfläche des Ringfalzes 52 entstehen die für einen hochwertigen elektrischen Kontakt sorgen bspw. wenn das Funktionselement als Masseanschlußelement be-

nutzt wird. Alternativ oder ergänzend zu dieser Art der Realisierung der Verdrehsicherheit kann das Element mittels eines Klebers mit dem Blechteil verklebt werden. Beispielsweise kann das Funktionselement 10 im Bereich des Kopfteils 16 mit einem Trockenkleber beschichtet werden, 5 der erst unter Druck bei der Anbringung des Funktionselements an das Blechteil aktiviert wird.

Im Stadium der Fig. 4 ist das Einbringen des Funktionselements 10 in das Blechteil 30 fertig. Die Presse öffnet sich und das so erzeugte Zusammen- 10 bauteil weist dann die Form auf, die aus Fig. 5 ersichtlich ist.

In dieser Beschreibung wird zunächst davon ausgegangen, daß es sich bei der Matrize 32 um eine Matrize handelt, die im unteren Werkzeug einer Presse angeordnet ist. In diesem Fall wird der Setzkopf 44 entweder am 15 oberen Werkzeug der Presse oder auf einer Zwischenplatte der Presse befestigt. Die Matrize 32 kann aber genausogut auf der Zwischenplatte angeordnet werden und dann mit einem Setzkopf zusammenarbeiten, der am unteren oder oberen Werkzeug der Presse angeordnet ist. Ebenso ist es möglich, die Matrize 32 in der oberen Platte des Werkzeuges anzubringen 20 und den Setzkopf an einer Zwischenplatte oder am unteren Werkzeug der Presse zu montieren. Darüber hinaus können der Setzkopf 44 und die Matrize 32 von einem Roboter aufeinander zu gedrückt werden oder durch anderweitige Vorrichtungen zusammengebracht werden.

25 Die weiteren Fig. 6 bis 13 zeigen nun verschiedene mögliche Abwandlungen des erfindungsgemäßen Funktionselementes und werden im folgenden näher beschrieben. In allen nachfolgenden Beispielen werden die gleichen Bezugszeichen verwendet wie für die Ausführung gemäß der Fig. 1 bis 5, jedoch für jede Ausführungsform sukzessiv um die Grundzahl 100

erhöht, um eine eindeutige Identifizierung herbeizuführen. Es versteht sich aber, daß Merkmale, die mit den gleichen zwei Endziffern gekennzeichnet sind, stets die gleiche Funktion oder eine entsprechende Funktion haben wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 5. Solche
5 Merkmale werden nur dann gesondert beschrieben, wenn eine abweichende Ausbildung eine besondere Bedeutung hat.

Fig. 6 zeigt, daß es nicht zwangsläufig erforderlich ist, daß das Kopfteil 116 des Funktionselements 110 den gleichen Durchmesser aufweist wie
10 das Schaftteil 114. In Fig. 6 weist das hohle Kopfteil 116 einen größeren Durchmesser auf als das Schaftteil 114. Auch hier verfügt das Funktionselement 110 im Ausgangszustand nicht über einen eigentlichen Flansch. Der Flansch wird vielmehr erst beim Einbringen des Funktionselements 110 in ein Blechteil gebildet, wie im Zusammenhang mit der ersten Aus-
15 führungsform gemäß den Fig. 1 bis 5 beschrieben und in Fig. 7 dargestellt.

Fig. 7 zeigt nun das Funktionselement 110 der Fig. 6 im eingebauten Zustand. Es ist hier ohne weiteres ersichtlich, daß der Ringfalz 152 einen
20 Flansch bildet, wie bei der Ausführung gemäß Fig. 5.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8 weist das Kopfteil 216 einen kleineren äußeren Durchmesser auf als der äußere Durchmesser des Gewindezylinders des Schaftteils 214 des Funktionselements 210. Auch mit ei-
25 ner solchen Ausbildung fehlt es beim Funktionselement 210 zunächst an einem Flansch der zur Anlage auf das Blechteil kommt. Ein Flansch wird dennoch beim Einbringen des Funktionselementes in ein Blechteil durch die Stauchung des hohlen Kopfteils 216 zu einem Ringfalz bzw. zu einer Ringfaltung 252 gebildet, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist.

- Fig. 10 zeigt nunmehr, daß das Funktionselement 310 auch rohrförmig ausgebildet werden kann. Das Funktionselement 310 der Fig. 10 ist nämlich so ausgebildet, daß auch das Schaftteil 314 hohl ist. Ein solches
- 5 Funktionselement hat den besonderen Vorteil, daß es aus einem Rohrprofil ohne weiteres hergestellt werden kann, wobei die in Fig. 10 gezeigte Aufweitung der Bohrung B des Rohrs im Bereich des Hohlraumes 318 ohne weiteres vorgenommen werden kann, beispielsweise entweder beim
- 10 Kaltschlagen oder bei einem Hochdruckumformverfahren innerhalb einer entsprechenden Außenform. Das Außengewinde 312 des Funktionselements 310 der Fig. 10 kann, wie in den anderen bisherigen Beispielen, durch ein Walzverfahren erzeugt werden, kann aber auch ebenfalls durch ein Hochdruckumformverfahren innerhalb einer Form erzeugt werden. Dies ist aufgrund der Benutzung eines Rohrprofils oder Abschnittes eines
- 15 Rohrprofils als Ausgangsmaterial möglich, da der erforderliche Innendruck ohne weiteres über den durchgehend hohlen Innenraum des Rohres in allen Längsbereichen des Rohrs bzw. in einer der Länge des Funktionselements entsprechenden Rohrlänge hineingeführt werden kann.
- 20 Im in ein Blechteil eingebauten Zustand entspricht die formschlüssige Verbindung des Kopfteils 316 mit dem Blechteil der bisherigen Ausbildung gemäß Fig. 5.
- 25 Fig. 11 zeigt eine weitere Ausführungsvariante ähnlich der Ausführungsform gemäß Fig. 10, jedoch wird hier das Element mit einem Innengewinde 412 versehen.
- Fig. 12 zeigt den eingebauten Zustand des Funktionselements gemäß Fig. 30 11. Man merkt, daß das hohle Kopfteil 416 genauso verformt wird, wie bei

den bisherigen Ausführungsformen - mit dem Unterschied, daß hier die obere Ringfläche 457 des Ringfalzes 452 etwas oberhalb des Blechteils angeordnet ist. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich. Die entsprechende Fläche könnte genauso unterhalb der Ebene des Blechteils 430 oder in der gleichen Höhe wie die Ebene des Blechteils angeordnet werden.

Man merkt bei Fig. 12 auch, daß der Stanzbutzen 450 die mittlere Passage des hohlen Funktionselements 410 im Bereich des Nietbördels 437 schließt, so daß an dieser Stelle eine Abdichtung erfolgt. Der Stanzbutzen kann aber auch entfernt werden.

Die Ausführung gemäß Fig. 12 hat dann den besonderen Vorteil, daß ein Bolzenelement (nicht gezeigt) von unten kommend in das Funktionselement 410 eingeschraubt werden kann. Hierdurch wird der Ringfalz und das Nietbördel sowie das dazwischengeklemmte Material des Blechteils 430 beim Festziehen des Bolzens noch fester aneinander gezogen, wobei die große Anlagefläche 480 des Ringfalzes eine sehr stabile Verbindung bildet. Für den Fall, daß das Funktionselement 410 mit einem solchen Bolzen zu verwenden ist, wird der Stanzbutzen 450 beispielsweise mittels eines Vorlochstempels in eine mittlere Passage der Matrize hineingedrückt und entfernt. Die Entfernung eines solchen Stanzbutzens auf diese Art und Weise ist an sich bekannt. Der vorlaufende Lochstempel wird in solchen Fällen zum Vorlochen des Blechteils benutzt. Die Matrize ist dann in an sich bekannter Weise so ausgebildet, daß es lediglich das freie Ende des hohlen Kopfteils um das entsprechend verformte Blechteil verformt. Das heißt, die Matrize ist statt mit einem Stempelansatz wie 34 in Fig. 2 mit einem mittleren Loch versehen ausgebildet. Der Butzen kann aber auch in einer nachfolgenden Operation ausgestoßen werden, wenn das Element wie in Fig. 2 dargestellt eingebracht wird.

wobei der Vorsprung 649 über eine Ringschulter 653 in den oberen Teil des Innenstempels übergeht, die auf das ringförmige Stirnende 629 des Schaftteils drückt.

- 5 Der Außenstempel 642 der Stempelanordnung 643 gemäß den Fig. 14B bis 14D kann mit einer kreiszylindrischen Bohrung versehen werden, deren Durchmesser dem Durchmesser des Außengewindes 612 des Schaft-
-
- teils 614 entspricht, in etwa so, wie in Fig. 14C und 14D dargestellt.
- 10 Trotz des zapfenartigen Vorsprunges 649 des Innenstempels 648 könnte es aber mit einer solchen Anordnung unter Umständen vorkommen, daß der Gewindezylinder verletzt wird und/oder daß der Gewindezylinder gestaucht wird. Die Fig. 14B deutet mit den Doppelpfeilen 655 auf eine mögliche Abhilfe hin. Diese Abhilfe besteht darin, daß der Außenstempel
- 15 642 in mindestens zwei Segmente unterteilt wird, die entsprechend den Doppelpfeilen 655 radial weg vom Element 610 in die Stellung 657 bewegt werden können, in der sie die Einführung des Elementes 610 durch den Stempelkanal 646 des Setzkopfes nicht behindern. Diese Segmente, von denen es zwei, drei oder mehr geben kann und die dann eine entspre-
- 20 chende, winkelmäßige Erstreckung aufweisen (beispielsweise 180°, 120° etc.), können an ihren radial inneren Seiten mit einer zu dem Gewindezylinder 612 passende Form 659 versehen werden, so daß bei einer Schließbewegung der Segmente des Außenstempels in Richtung radial auf die Längsachse 624 zu die Gewindesegmente des entsprechenden Gewindes
- 25 659 in die Gewindegänge des Gewindezylinders 612 eingreifen und hierdurch einerseits der Übertragung von axialen Kräften auf das Element 610 dienen und andererseits verhindern, daß eine Stauchung oder Verletzung des Gewindezylinders 612 eintritt. Zu diesem Zweck ist die Gestalt der

Gewindesegmente 659 komplementär zu der des Gewindezylinders 612 gewählt.

Nach der Anbringung des Elementes gemäß Fig. 14D werden die Segmente des Außenstempels 642 dann wieder auseinander bewegt, d.h. in Richtung radial nach außen weg von der Längsachse 624, damit der Außenstempel 642 zur Entnahme des fertigen Zusammenbauteils gemäß Fig. 14E nach oben gefahren werden kann, ohne daß hierdurch der Gewindezylinder beschädigt wird.

Das Konzept der radialen Bewegung von Segmenten des Außenstempels 642 wird später anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 18 näher beschrieben.

Fig. 15 zeigt nun ein Funktionselement 710, das dem Funktionselement 10 der Fig. 1 sehr ähnlich ist und sich im Grunde genommen von diesem nur dadurch unterscheidet, daß der Boden des Hohlraumes 718, der die Querwand 722 bildet, hier statt konusförmig nur leicht konkav ausgebildet ist und sich im wesentlichen senkrecht zur Längsachse 724 des Elementes 710 erstreckt und über einen großzügigen Radius 723 in die zylindrische Außenwand des Kopfteils 716 des Elementes 710 übergeht. Diese Form des die Querwand 722 bildenden Bodens ist zwar nicht zwingend erforderlich, führt aber in einem praktischen Beispiel zu einer qualitativ hochwertigen Abstützung des Schaftteils, was der Stabilität der Verbindung dient.

Die Fig. 16A und 16B zeigen die Matrize, die zum Einsetzen des Funktionselements 710 der Fig. 15 vorzugsweise zur Anwendung gelangt. Diese Matrize 732 ist der Matrize gemäß Fig. 2 zwar ähnlich, weist jedoch gewisse Abweichungen auf. Der Stempel 734 wird nämlich bei diesem

Ausführungsbeispiel in Richtung der Längsachse 724 axial nach oben verlängert, so daß die flache Stirnseite 735 des Stempelansatzes 734 geringfügig oberhalb der Stirnseite 733 der Matrize hinausragt.

- 5 Diese Ausbildung bringt den Vorteil, daß das Funktionselement zwar weiterhin mit einer konusförmigen Schneidfläche 726 ausgeführt wird, die Stirnseite 720 des Kopfteils 716 ist jedoch einfach als Ringfläche ausgebildet, die senkrecht zur Längsachse 724 steht und nicht abgerundet ist wie bspw. bei der Rundung 28 in Fig. 1. Hierdurch wird ein Herstellungsschritt bei der Herstellung des Funktionselements gespart. Die ringförmige Vertiefung 740 der Matrize 732 ist im Prinzip ähnlich der ringförmigen Vertiefung 40 der Matrize 32 gemäß Fig. 2 ausgebildet, ist jedoch am Übergang in die Stirnseite 733 konvex gerundet, wie bei 737 gezeigt. Darüber hinaus sind in diesen gerundeten Übergang 737 mehrere schräggestellte Nuten 739 eingearbeitet - in diesem Ausführungsbeispiel acht solche Nuten, wie in Fig. 16B dargestellt - so daß sich radial erstreckende Nasen 741 jeweils zwischen zwei benachbarten Nuten 739 ausgebildet sind.
- 10
- 15
- 20 Die Nuten 739 sind im Querschnitt zumindest im wesentlichen halbkreisförmig und gut abgerundet wie auch die dazwischen liegenden Nasen 741, so daß sie das Blechteil zwar verformen, jedoch nicht verletzen. Diese Nuten 739 und Nasen 741 dienen der Erhöhung der Verdrehsicherheit des Elementes in bezug auf das Blechteil.
- 25 Die Fig. 17A bis 17H zeigen nunmehr die Matrize 732 gemäß Fig. 16, die verwendet wird, um das Funktionselement 710 in ein Blechteil 730 mit Hilfe einer Stempelanordnung 743 anzubringen.

Die Matrize 732 befindet sich hier in einer Bohrung 760 eines unteren Werkzeuges 762 einer Presse, deren Oberseite 764 bündig mit der Stirnseite 733 der Matrize angeordnet ist. Im unteren Werkzeug 762 befinden sich mehrere, mit Feder 766 nach oben vorgespannte Stößel 768, die das
5 Blechteil 730 bei der Einführung in die Presse abstützen, jedoch aufgrund der von einem Niederhalter 770 ausgeübten Kraft beim Schließen der Presse nach unten drückbar sind, so daß das Blechteil 730 an der Stirnseite 733 der Matrize 732 und an der Oberseite 764 des unteren Werkzeuges im Bereich der Matrize zur Anlage kommt und dort zwischen dem Niederhalter 770 und der Matrize 732 bzw. dem unteren Werkzeug 762 un-
10 verrückbar geklemmt ist.

Es können beispielsweise drei solche federvorgespannte Stößel 768 vorgesehen werden, die beispielsweise in gleichmäßigen Winkelabständen um
15 die mittlere Längsachse der Matrize 732 angeordnet sind, wobei aufgrund der Schnittzeichnung nur der eine Stößel 768 ersichtlich ist. Die mittlere Längsachse der Matrize ist zugleich die mittlere Längsachse 724 des Funktionselements 710, d.h. damit ausgerichtet.

20 Der Niederhalter 770 ist auch in Richtung auf das Blechteil 730 zu vorgespannt und zwar durch Federn 772, die hier - wie die Feder 776 - schematisch als Schraubendruckfeder angedeutet sind, obwohl auch andere Federarten in Frage kommen, die im Werkzeugbau bestens bekannt sind. Der Niederhalter 770 kann zu einem die Stempelanordnung 743 aufwei-
25 sendenden Setzkopf oder zu einem Werkzeug der Presse gehören an dem der Setzkopf angebaut ist. Die Feder 772 stützen sich dementsprechend an ihren oberen Enden am Setzkopf oder am Werkzeug ab.

In diesem Beispiel werden ebenfalls drei Federn 772 in gleichmäßigen Winkelabständen um die mittlere Längsachse 724 angeordnet, so daß der Niederhalter 770 unter der Kraft dieser Federn gleichmäßig nach unten gedrückt wird.

5

Fig. 17A zeigt den Zustand, nachdem das Blechteil 730 in die Presse eingeführt wurde und die Schließbewegung der Presse begonnen hat und zwar gerade soweit, daß der Niederhalter 770 auf der Oberseite des Blechteils anliegt und das Blechteil zwischen sich und den Stößel 768 leicht klemmt.

10

Die Stempelanordnung 743 besteht auch hier aus einem Außenstempel 742 und einem Innenstempel 748, wobei das untere Stirnende 774 des Innenstempels 748 auf die obere Stirnseite 729 des Funktionselements 710 drückt. Man merkt, daß das Kopfteil 716 des Funktionselements 710 zumindest im wesentlichen vollständig aus dem Außenstempel 742 hinausragt, wobei die den Boden bildende Querwand 722 nur geringfügig oberhalb der unteren Stirnseite 776 des Außenstempels 742 angeordnet ist. Das Schaftteil 714 des Funktionselements 712 befindet sich dagegen vollständig innerhalb des Außenstempels 742.

15

20

Man kann bei dieser Darstellung unterstellen, daß das untere Werkzeug 762 das untere Werkzeug einer Presse darstellt, während der Setzkopf im oberen Werkzeug der Presse oder auf einer Zwischenplatte befestigt ist. Auch sind andere Anordnungen denkbar, die am Ende der Beschreibung der Fig. 5 beschrieben wurden.

25

Beim weiteren Schließen der Presse wird der federvorgespannte Niederhalter 770 so fest gegen das Blechteil 730 gedrückt, daß dieses die federvorgespannten Stößel 768 nach unten drückt, bis das Blechteil 730 nun-

30

- mehr fest zwischen dem Niederhalter 770 und dem unteren Werkzeug 762 bzw. der Stirnseite 733 der Matrize unverrückbar geklemmt ist. In diesem Beispiel ist eine weitergehende, nach unten gerichtete Bewegung des Niederhalters 770 nicht vorgesehen. Das obere Werkzeug der Presse bzw. die
- 5 Zwischenplatte der Presse können jedoch entsprechend der weiteren Schließbewegung der Presse weiter nach unten bewegt werden, wodurch die Schraubendruckfeder 772 weiter komprimiert werden, ohne daß der Niederhalter 770 seine Position ändert.
- 10 Bei dieser weiteren Schließbewegung der Presse ist auch der Außenstempel 742 mit dem Innenstempel 748 im Stadium der Fig. 17B so weit nach unten gedrückt, daß das untere Stirnende 720 des Funktionselements 710 in Zusammenarbeit mit dem Stempelansatz 734 der Matrize 732 einen Stanzbutzen 750 aus dem Blechteil 730 gerade herausgetrennt hat.
- 15 Man merkt, daß der Innendurchmesser des Schaftteils 716, d.h. der Durchmesser des Hohlraumes 18, nur geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Stempelansatzes 734. Man merkt außerdem, daß das untere Stirnende 720 des Funktionselements 710 unter dem Druck
- 20 des Stempels 748 den Randbereich 778, der die durch das Heraustrennen des Stanzbutzens 750 entstandene Lochung des Blechteils 730 in die Ringeinsenkung 740 der Matrize 732 hineingedrückt hat, so daß dieser Randbereich 778 eine konusförmige Vertiefung im Blechteil 730 bildet.
- 25 Bei der weiteren Schließbewegung der Presse gemäß Fig. 17C wird der Randbereich 778 des durch das Heraustrennen des Stanzbutzens 750 entstandenen Loches noch weiter in die Ringeinsenkung 736 hineingedrückt, wobei das Stirnende 720 des Funktionselements 710 gerade den U-förmigen Bodenbereich der Ringeinsenkung 736 erreicht hat und ge-

im Begriff ist, durch die Form dieses Bodenbereiches radial nach außen verformt zu werden.

Diese Verformung setzt sich dann beim weiteren Schließen der Presse gemäß Fig. 17D fort, so daß das Stirnende 720 nunmehr ringförmig nach außen gerollt wird und greift um das untere Ende des Randbereiches 778, wodurch der Nietbördel jetzt im Entstehen ist. Während dieser weiteren Schließbewegung der Presse wird der Stanzbutzen 750 stets weiter axial in den Schaftteil 716 des Funktionselements 710 hineingeschoben. Bei der weiteren Schließbewegung der Presse fängt nun, im Zustand der Fig. 17E, die zylindrische Wand des Schaftteils 716 im Bereich innerhalb und oberhalb des Randbereiches 778 des Blechteils 730 und unterhalb des Überganges in den Schaftteil 14 an, radial nach außen gedehnt zu werden, so daß die Wandung des Kopfteils im Bereich der Stirnseite 735 des Stempelansatzes 734 sich von diesem in radialer Richtung zu entfernen beginnt. Der Stanzbutzen 750 wird weiter in Richtung auf das Schaftteil 14 des Funktionselements 710 zu verschoben.

Bei einer weiteren Schließbewegung der Presse wird dann der Zustand gemäß Fig. 17F erreicht, woraus ersichtlich ist, daß ein deutlicher Knick 782 in der Wandung des Kopfteils 716 des Funktionselements 710 unmittelbar benachbart zum Stempelansatz 756 entstanden ist.

Bei der weiteren Schließbewegung der Presse wird der Bereich der Wandung des Kopfteils 16 des Funktionselements 10 unterhalb der Knickstelle 782 nunmehr zu einer Ringfaltung bzw. zu einem Ringwulst 752 ausgebildet. Die Stirnseite 754 des Außenstempels 742 drückt nun auf die Oberseite des Blechteils 730 auf. Der Stempelansatz 756 hat die Oberseite des Ringfalzes 752 nunmehr flachgedrückt, so daß diese Oberfläche geringfü-

gig unterhalb der Ebene der Oberseite des Blechteils 730 angeordnet ist und im übrigen senkrecht zur Längsachse 724 steht. Der Stanzbutzen 750 ist nunmehr unmittelbar am Ende des Hohlraumes 718 des Kopfteils 16 des Funktionselements 10 angelangt und stützt die Ringfaltung 752 von innen ab. Im Zustand der Zeichnung gemäß Fig. 17G ist die Presse nunmehr vollständig geschlossen. Die Einbringung des Funktionselementes 710 in das Blechteil 730 ist nunmehr vollendet.

Durch die Quetschung des Ringfalzes durch den Stempelansatz 756 wird das Blechmaterial und das Material des Kopfteils 16 des Funktionselements 10 im Bereich der Nuten 739 und Nasen 741 der Matrize 732 verformt, so daß das Blechmaterial mit dem Material des Funktionselements hier verhakt ist, wodurch eine hochwertige Verdrehsicherung entsteht.

Die Presse fängt nun an, sich zu öffnen, wie in Fig. 17H gezeigt. Dabei drücken die Stößel 768 das Blechteil mit angebrachten Funktionselement vom unteren Werkzeug 762 weg und heben das Blechteil mit dem angebrachten Funktionselement aus der Matrize 732. Die weitere Öffnungsbewegung der Presse führt dann dazu, daß das Schaftteil 714 des Funktionselements 710 sich aus dem Stempel 742 entfernt. Das Blechteil mit dem daran angebrachten Funktionselement kann nunmehr aus der Presse entfernt werden und zeigt sich so, wie in der Darstellung gemäß Fig. 17I angegeben.

Man merkt, daß bei der gesamten Schließbewegung der Presse vom Zustand der Fig. 17A bis Fig. 17G und sogar auch einschließlich Fig. 17H der Innenstempel 748 und der Außenstempel 742 sich miteinander synchron bewegen. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß

der Innenstempel 748 oberhalb des Außenstempels 742 ein Kopfteil größeren Durchmessers aufweist, der in Berührung mit dem Außenstempel 742 gelangt, so daß eine relative Bewegung dieser beiden Teile ab dann verhindert ist. Der Innenstempel 748 soll aber dennoch gegenüber dem

5 Außenstempel 742 weiter nach oben bewegbar sein, um die Einführung der Funktionselement 710 in den Stempelkanal des Innenstempels 742 zu ermöglichen.

Fig. 18 zeigt im Detail eine mögliche Stempelanordnung 842, die anstelle

10 der Stempelanordnung 743 gemäß Fig. 17 mit Vorteil verwendet werden kann.

Der Außenstempel 842 ist mit einer Innenbohrung 886 versehen, die koaxial zur Längsachse 824' angeordnet ist und den Innenstempel 848 verschiebbar aufnimmt. Auf der rechten Seite der Schnittzeichnung gemäß

15 Fig. 18A ist eine Zuführpassage 888 gezeigt, über die Funktionselemente 810 von einer Zuführeinrichtung (nicht gezeigt) in den durch die Bohrung 886 gebildeten Stempelkanal hineingeführt werden können. Obwohl die in Fig. 18A gezeigten Funktionselemente 810 in etwa die Form der Funktionselemente 10 gem. Fig. 1 aufweisen, bei denen der Boden der Querwand konusförmig ausgebildet ist, kommen im Prinzip alle bisher beschriebenen Funktionselemente in Frage, vor allen die Funktionselemente 710 gem.

20 Fig. 15 bzw. Fig. 17. Man merkt, daß die Längsachsen 824 der einzelnen Funktionselemente parallel zur Längsachse 824' des Stempelkanals 886 stehen und daß die einzelnen Funktionselemente einander berührend aneinander aufgereiht sind. Aufgrund der Abmessung des Stempelkanals 886 kann jedoch jeweils nur ein Funktionselement 810 sich im Stempelkanal 886 befinden.

sind als Segment eines Gewindezylinders ausgebildet, der komplementär zu dem Gewindezylinder 812 des Schaftteils 814 der Funktionselemente 810 gestaltet ist. Die oberen, radial nach innen gerichteten Flächen 912 der Segmente 904 bilden gemeinsam eine Passage 913 mit einem Durchmesser, der etwas kleiner ist als der Außendurchmesser des Kopfteils 816 der jeweiligen Funktionselemente 810. Die radial äußeren Flächen 914 der Segmente 904 sind als teilkonusförmige Flächen ausgebildet, die komplementär sind zu der konusförmigen Fläche 900 der entsprechenden Vertiefung des Oberteils 894 des Außenstempels 843. Die radial oberen Flächen 916 der Segmente 904 sind komplementär zu der Ringschulter 902 ausgebildet, so daß in der Stellung gemäß Fig. 18A die teilkonusförmigen Flächen 914 der Segmente 904 und die teilkreisförmigen Flächen 916 satt an den jeweils gegenüberliegenden Flächen des Außenstempels 843 anliegen, d.h. an der Oberfläche der konusförmigen Vertiefung 900 und an der Ringschulter 902.

In dieser Stellung ist die Durchgangspassage 913, die von den Segmenten 904 gebildet ist, so gestaltet, daß sie im Durchmesser kleiner ist als der Außendurchmesser des Kopfteils 16 des Funktionselement 810. Somit kann das jeweilige Funktionselement 810 zunächst nicht zwischen den Segmenten hindurchfallen, sondern wird am oberen Ende der Segmente 904 abgestützt, wie in Fig. 18A gezeigt.

Der obere Bereich der jeweiligen Segmente 904 geht über eine teilkonusförmige Fläche 920 in einen teilzylindrischen Wandteil 922 über. Die teilkonusförmigen Flächen 920 der Segmente 904 liegen in der Stellung gemäß Fig. 18A der konusförmigen Fläche 898 des Unterteils 892 der Stempelordnung 842 gegenüber und weisen von dieser einen Abstand auf.

Die teilzylindrischen Flächen 922 der Segmente 904 stehen der teilzylindrischen Fläche 896 des Unterteils 892 der Stempelanordnung 843 gegenüber und weisen von dieser jeweils einen radialen Abstand auf.

- 5 Um sicherzugehen, daß die Segmente 904 in die Ausgangsposition gemäß Fig. 18A stets zurückkehren, sind mit Federn 926 vorgespannte Stößel 928 vorgesehen, deren Achsen 930 schräg zur Längsachse 824' der Stempelanordnung 843 und senkrecht zu der konusförmigen Fläche 898 des Unterteils 892 der Stempelanordnung 843 stehen. Aufgrund der Federvor-
- 10 spannung werden die Stößel 928 so gegen die unmittelbar diesen berührenden teilkonusförmigen Flächen 922 der Segmente 904 gedrückt, daß diese bei geöffneter Presse stets die Position annehmen, die in Fig. 18A gezeigt ist. Die Federvorspannung ist nicht sehr stark.
- 15 Wird nun die Presse geschlossen, so wird der Innenstempel 848 gegenüber dem Außenstempel nach unten gedrückt und und drückt dabei das jeweilige sich im Stempelkanal 886 befindliche Funktionselement 810 gegen die obere Stirnseite der Segmente 904. Aufgrund des angeschrägten Eingangs zu der Passage 913 und der entsprechend geneigten Außenfläche im Be-
- 20 reich der unteren Stirnseite 820 des jeweiligen Funktionselementes 810 genügt die Kraft, die auf den Innenstempel 848 ausgeübt wird, um die Segmente nach unten in axialer Richtung 824' und radial nach außen zu drücken, so daß sie die Stifte 928 nach unten drücken, bis die teilkonusförmigen Flächen 920 in Berührung mit der konusförmigen Fläche 898
- 25 des unteren Teils 892 des Außenstempels 843 geraten.

Durch die radial nach außen gerichtete Bewegung der Segmente 904 wird der Innendurchmesser der durch diese Segmente begrenzten Passage

913 größer, so daß das jeweilige sich im Stempelkanal 886 befindliche Funktionselement unter der Kraft des Innenstempels 848 in die Passage zwischen den Segmenten 904 hineingedrückt wird. Ein Zwischenstadium dieser Bewegung ist in Fig. 18B gezeigt und diese Bewegung setzt sich anschließend fort, bis das obere, mit einem Außengewinde 812 versehene Schaftteil 814 des jeweiligen Funktionselements 810 sich im unteren Bereich der Segmente 904 befindet, wobei diese dann unter der Kraft der die Stifte 928 vorspannenden Feder 926 radial nach innen und nach oben bewegen, bis die Gewindesegmente auf den radial nach innen gerichteten unteren Flächen der Segmente 904 in den Gewindezylinder 812 des Funktionselements 810 formschlüssig eingreifen. Diese Situation ist in Fig. 18C dargestellt und man merkt, daß der vordere Abschnitt des Innenstempels 848, der einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der obere Teil des Innenstempels 848, formschlüssig innerhalb der durch die Segmente 904 gebildete Passage 913 angeordnet ist, was der Zentrierung zu Güte kommt. Das Funktionselement 810 in Fig. 18C hat nun eine Stellung erreicht, die mit der Stellung gemäß Fig. 15A vergleichbar ist und das Stanzverfahren zum Einsetzen des Elementes kann nun beginnen und läuft dann entsprechend der Figur 17 ab.

Obwohl nicht in der Figur 18 gezeigt, ist die Anordnung so getroffen, daß der Innenstempel 848 sich nicht weiter nach unten bewegen kann als in Fig. 18C gezeigt. Dies kann beispielsweise dadurch verhindert werden, daß der obere Teil des Innenstempels 848 mit einem Kopf versehen ist, der in der "tiefsten" Stellung gemäß Fig. 18C zur Anlage an den Außenteil 842 des Stempels gelangt ist. Die gesamte Kraft der Presse wird nunmehr über den Innenstempel 848 auf die Stirnseite 829 des Funktionselements 810 und über den Außenstempel 842 und die Segmente 904 an das Gewinde

- 812 des Funktionselements übertragen. Hierdurch wird sichergestellt, daß das Gewinde nicht beschädigt werden kann, da es formschlüssig innerhalb der komplementären Gewindeabschnitte der Segmente 904 aufgenommen ist und es wird auch sichergestellt, daß der Gewindezylinder
- 5 nicht gestaucht werden kann. Sollte das Schaftteil 814 des Funktionselements hohl ausgebildet werden, so kann der zylindrische Vorsprung 930 des Innenstempels 848 entsprechend gestaltet werden und sich über eine an das Stirnende 829 des Funktionselements 810 drückende Ringschulter (nicht gezeigt) in die innere Bohrung des Schaftteils hineinerstrecken, so
- 10 daß die Einpreßkräfte auf das Funktionselement 810 übertragen werden können, ohne daß eine Beschädigung dieses Elements durch Zusammendrücken der Wandung des hohlen Schaftteils zu befürchten ist, da dieses durch den verlängerten Vorsprung des Innenstempels abgestützt ist.
- 15 Es soll an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden, daß die Anzahl der Segmente 904 nicht auf drei beschränkt ist. Die Mindestzahl, die erforderlich ist, um diese Ausführungsform zu realisieren ist zwei, es können aber auch drei, vier oder mehr solche Elemente zur Anwendung gelangen, wobei vorzugsweise für jedes Element ein jeweiliger Stift 928 mit
- 20 Vorspannfeder 926 vorzusehen ist.

Die unteren Enden der Segmente 904 können, falls erwünscht, mit Nasen 956 versehen werden, die gemeinsam den Stempelansatz 756 gemäß Fig. 17 bilden.

25

Nach der Anbringung des Funktionselements 810 entsprechend der Zeichnungsfolge der Fig.17, öffnet sich die Presse wieder, wobei der gefederte Niederhalter eine Kraft auf das Blechteil mit dem angebrachten

Es handelt sich bei solchen Bauteilen häufig um spröde oder nachgiebige Bauteile, die aus einem Hohlräume oder Poren enthaltendem Werkstoff bestehen und häufig als Materialverbundwerkstoff vorliegen. Als Beispiel
5 können folgende Werkstoffe genannt werden, die zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere spröden oder nachgiebigen Bauteilen, verwendet werden, die erfindungsgemäß mit Funktionselementen bestückt werden können:

10 Metallschäume

Es handelt sich hier um hochporöse Metallwerkstoffe, deren Porengröße und -verteilung im Herstellungsprozeß definiert einstellbar sind und für eine breite Palette von möglichen Anwendungen interessant sind. Solche
15 Metallschäume bieten unter anderem für eine Vielzahl von Bauteilen Material- und Gewichtseinsparungen und somit auch Kosteneinsparungen. Sie können Aufprallenergie durch progressive Verformung aufnehmen und sind daher beispielsweise für Energie absorbierende Teile verwendbar, beispielsweise für Konstruktionsteile von Fahrzeugen, die bei Unfällen
20 Aufprallenergie zum Schutz der Insassen aufnehmen sollen. Darüber hinaus haben sie ausgezeichnete Dämpfungseigenschaften, so daß sie Schallwellen und mechanische Schwingungen gut absorbieren bzw. abschwächen können.

25 Bekannt sind u.a. Metallschäume aus Aluminium und Magnesium sowie Metallschäume aus Stahl. Verschiedene Herstellungsverfahren sind bekannt, die zur Erzeugung solcher Metallschäume verwendet werden können. Beispielsweise kann Metallpulver mit einer chemischen Verbindung vermischt werden, die später bei einer thermischen Behandlung das Auf-

schäumen des Metalls bewirkt. Am Schmelzpunkt des Metalls wird Gas freigesetzt, das zum Schäumen führt. Es ist auf diese Weise bereits gelungen, Aluminiumschäume zu erzeugen, die einen Gasanteil von bis zu 97 % aufweisen. Auch lassen sich Stahlschäume mit diesem Verfahren herstellen. Das Verfahren ist für ein breites Spektrum von Elementen und Legierungen anwendbar. Es besteht auch die Möglichkeit, Metallstrukturen aus Hohlkugeln, beispielsweise Stahlhohlkugeln, herzustellen.

Für die Herstellung von Magnesiumschäumen mit bis zu 60 % Gasanteil ist bekannt, dünnwandige keramische Hohlkugeln in einem gießtechnischen Prozeß in eine Magnesiummatrix einzubetten, wobei auch Magnesium-Legierungen zur Anwendung kommen und frei wählbar sind.

Je nach Matrixlegierung können solche Wirkstoffe fester und spröder oder aber weicher und duktiler sein als die Ausgangslegierung.

Nach Herstellung der Schäume sind diese häufig mit einer Gußhaut versehen, die entweder entfernt oder mit einem Füllmaterial geglättet werden. Schäume mit einer Gußhaut, die ggf. mit einem Füllmaterial gefüllt ist, bilden eine Art von Sandwich-Struktur.

Sandwich-Strukturen mit Metallschäumen

Zur Erzeugung von Materialverbundstoffen in Form einer Sandwich-Struktur mit einem Kern aus einem Metallschaum können die oben beschriebenen Metallschäume mit oder ohne Gußhaut erzeugt und mit oberen und/oder unteren Decklagen bzw. aus Blech oder Kunststoff versehen werden.

Durch die Aufbringung von Schichten oder -lagen auf dem Kern können Eigenschaften wie Kratzfestigkeit, niedrige oder hohe Reibung, Korrosionsbeständigkeit sowie günstige Verschleißigenschaften erreicht werden. Die entsprechenden Bauteile bzw. etwaige vorhandene Decklagen können mit allen bekannten Beschichtungsverfahren beschichtet werden, d.h. mit galvanischen Beschichtungen, Lackbeschichtungen oder mittels PVD-Verfahren durchgeführte Beschichtungen u.a., versehen werden. Bei der Vorsehung von Blechlagen auf einem aus Schaumstoff bestehenden Kern können die Blechlagen auf dem Metallschaumkern aufgeklebt oder gebondet werden, wozu auch Löt- und Hartlötverfahren in Frage kommen. Für Decklagen aus Kunststoff werden üblicherweise Klebstoffe verwendet, um die Anbindung an den Kern zu erreichen.

Ein anderes Verfahren zur Erzeugung von Sandwich-Strukturen besteht darin, Hohlprofile aus Metall oder Kunststoff, beispielsweise in Form von mittels Strangpressen extrudierten Profilen vollständig oder bereichsweise mit einem Metallschaumkern zu versehen. Dies kann durch das Einführen von länglichen Streifen aus Metallschaum, ggf. mit einer Oberflächenverklebung des Metallschaums an das Profil oder durch das Aufschäumen von Metall-/Schaumstoffmischungen im Hohlprofil erfolgen. Auch können offene Profile oder geformte Blechteile mit einer Einlage aus Metallschaum (Einlage aus einer Lage Metallschaum oder aus mehreren Lagen Metallschaum) versehen werden und dann mit einem Abdeckstreifen oder -profil abgedeckt werden, der bzw. das im Randbereich mit dem offenen Profil durch Schweißen, Nieten, Kleben oder anderweitig befestigt wird. Anstelle von Metallschäumen können auch Kunststoffschäume oder andere Materialien in solchen Verbundstrukturen verwendet werden. Eine konkrete Verwendung solcher, mit Metallschaum oder mehreren Füllstoffen gefüllter Profile stellt die Anwendung als B-Bau einer Kraftfahrzeugs dar, die

durch die Füllung eines vorgefertigten Profils, ggf. mit anschließender Formgebung durch Biegen oder Pressen hergestellt werden kann.

5 Durch die abschnittsweise Füllung solcher Profile können die gewünschten mechanischen Eigenschaften eingestellt werden. Beispielsweise kann in einem Bereich die gewünschte Steifigkeit bzw. Knickfestigkeit, und in einem anderen Bereich die gewünschte Verformung, beispielsweise im Falle eines Unfalls, erreicht werden.

10 Andere Sandwich-Strukturen

Es kommen auch Materialverbundstoffe, die aus einem Kern mit einer Wabenstruktur und aus oberen und/oder unteren Decklagen bestehen, in Frage, wobei die Decklagen aus Blech oder aus Kunststoffplatten bestehen
15 können. Die Wabenstruktur kann aus Metall, aus Metallfolien oder aus Karton oder Papier oder aus Kunststoff oder aus Zellulose oder Lignozellulose bestehen.

Werkstoffe mit Sprödbbruchcharakteristik

20

Solche Werkstoffe umfassen u.a. Gußteile aus z.B. Magnesium, Magnesiumlegierungen und Duroplaste mit und ohne Füllstoffe. Solche Werkstoffe können ebenfalls für Bauteile verwendet werden, die erfindungsgemäß mit Funktionselementanordnungen bestückt werden.

25

Weitere Bauteilmaterialien bzw. -Konstruktionen

Auch Kunststoffbauteile, Bauteile aus Holze oder Spanplatten oder dergleichen kommen für die erfindungsgemäßen Zusammenbauteile in Frage,
30 wobei solche Werkstoffe üblicherweise als nachgiebig anzusehen sind, da

sie bei den Kräften, die bei der Herstellung einer Nietverbindung herrschen, üblicherweise deutlich nachgeben.

Auch sind besondere Materialverbundwerkstoffe denkbar, die aus einer Kombination von einem oder mehreren der oben genannten Werkstoffe bestehen, beispielsweise mehrlagigen Anordnungen, die aus mehreren, aneinander gebondeten Lagen bestehen, wodurch beispielsweise dickere Bauteile oder Bauteile mit komplexeren Formen aufgebaut werden können.

Die Figuren 19 und 20 zeigen zwei Möglichkeiten, wie ein erfindungsgemäßes Funktionselement 1010 mit einem Verbundbauteil 1030 verwendet werden kann.

Fig. 19 zeigt das Funktionselement 1010 im Ausgangszustand in einem Halbschnitt auf der linken Seite der mittleren Längsachse 1024, wobei die andere Hälfte des Funktionselementes 1010 auf der anderen Seite der mittleren Längsachse 1024 symmetrisch ausgebildet ist, mit Ausnahme des Gewindes, das natürlich mit der gezeigten Hälfte des Gewindes einen durchgehenden Gewindezylinder bildet.

Abweichend von den bisherigen Ausführungsformen ist hier, daß ein Flansch 1011 zwischen dem Schaftteil 1014 und dem Kopfteil 1016 vorgesehen ist und wie hier gezeigt bevorzugterweise Nasen 1013 trägt, die als zusätzliche Verdrehsicherung dienen. Das Flanschteil 1011 mit den Verdrehsicherungsmerkmalen 1013 kann, falls gewünscht, weggelassen werden, sorgt aber hier für eine stabilere Anbringung des Funktionselementes 1010 am Verbundbauteil 1030. Das Verbundbauteil 1030 kann eine der Ausbildungen aufweisen, die oben für Verbundbauteile angegeben ist.

Vor Anbringung des Funktionselementes wird das Verbundbauteil vorbereitet, wie auf der linken Seite der mittleren Längsachse 1024 gezeigt ist.

- Man merkt, daß eine zylindrische Bohrung 1031 mit einer kreiszylindrischen Wandung im Bauteil 1030 hergestellt wurde und daß die obere Lage 1033 des Verbundbauteils 1030 zu einer sickerförmigen Vertiefung 1035 umgeformt wurde. Die Bohrung 1031 kann durch einen Bohrvorgang oder durch einen Stanzvorgang hergestellt werden, während die Sicke 1035 üblicherweise durch einen Stanzschritt hergestellt wird, beispielsweise in einer Stanzpresse. Wenn sowohl die Bohrung 1031 als auch die Sicke 1035 durch Stanzen hergestellt werden, so kann dies in einem Schritt mittels eines entsprechend geformten Stanzwerkzeuges erfolgen. Die Sicke 1035 hat eine Form, die der des Flanschteils 1011 ähnlich ist.
- Bei Anbringung des Funktionselementes, welches mit Hilfe einer Matrize entsprechend der Fig. 2 erfolgen kann, ist eine formschlüssige Verbindung zwischen dem hohlen Kopfteil 1015 des Funktionselementes 1010 und der unteren Lage 1039 des Verbundbauteils 1030 entstanden, die von der Form her der der Fig. 5 sehr ähnlich ist, in dem Sinne, daß das hohle Kopfteil 1016 im Bereich seines Stirnendes zu einem Nietbördel 1037 umgeformt ist, der unterhalb der unteren Lage 1039 des Verbundbauteils 1030 zu liegen kommt und daß der Bereich des hohlen Kopfteils 1016 oberhalb dieser unteren Lage 1039 zu einem Ringfalz 1052 umgeformt ist, der mit dem Nietbördel 1037 eine U-förmige Ringnut bildet, in der der Randbereich der unteren Lage 1039, der bisher die Bohrung 1031 mit definierte, aufgenommen wurde. Man merkt aber auch, daß der Ringfalz 1052 nicht ganz so ausgeprägt ist wie der Ringflansch 52 bei der Fig. 5 Ausführungsform, was verständlich ist, da es bei dieser Ausführungsform nicht möglich ist, diesen Bereich mit einem Außenstempel zu belasten.

Außerdem fehlt bei dieser Ausführungsform ein Stanzbutzen, da das Verbundbauteil 1030 hier vorgebohrt wird. Mit anderen Worten wird das in Fig. 19 untere Stirnende des Funktionselementes 1010 nicht selbststanzend durch die untere Lage 1039 hindurchgestossen. Da hier kein Stanzbutzen ausgebildet wird, ist es nicht erforderlich, die gerundete Ringeinsenkung oder Rollfläche der Matrize so tief auszuführen, wie bei 36 in Fig. 2 gezeigt.

Da das Verbundbauteil 1030 von unten auf einer Matrize abgestützt wird, und das Funktionselement 1010 durch einen Stempel von oben nach unten gedrückt wird, werden die zur Verdrehsicherung vorgesehenen Nasen und Merkmale 1013 in die Oberseite der oberen Lage des Verbundbauteils 1030 im Bereich der Sicke 1035 hineingedrückt. Nach der Anbringung des Funktionselementes ist die Oberseite 1041 des Flanschteils 1011 in etwa bündig mit der in Fig. 19 oberen Seite der oberen Lage 1033 des Verbundbauteils 1030. Das Kernmaterial des Verbundbauteils 1030 ist im Bereich des Ringfalzes 1052 und der U-förmigen Ringnut 1053 entsprechend dem Verlauf des Ringfalzes und der unteren Lage 1039 verformt.

Wenn ein Flanschteil 1011 nicht vorgesehen ist, so ist eine Sicke 1035 unnötig und das vorbereitete Bauteil 1030 weist dann nur eine zylindrische Bohrung auf, wobei die kreisförmige Öffnung in der oberen Lage vorzugsweise zumindest im wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweisen soll wie der Außendurchmesser des hohlen Kopfteils 1016.

Fig. 20 zeigt eine leicht abgewandelte Ausführungsform im Vergleich zu Fig. 19. Hier wird zwar das Bauteil 1030 ebenfalls durch die Herstellung einer zylindrischen Bohrung 1031 vorbereitet, diese Bohrung 1031 hört jedoch unmittelbar oberhalb der unteren Lage 1039 des Verbundbauteils

1030 auf. Auch wird hier keine Sicke 1035 in die obere Lage 1033 des Verbundbauteils 1030 hergestellt. Der Durchmesser der Bohrung 1031 entspricht, wie auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 19, zumindest im wesentlichen dem Außendurchmesser des hohlen Kopfteils 1016 des
5 Funktionselementes 1010, das hier identisch ist mit dem entsprechenden Element 1010 der Fig. 19.

Bei dieser Ausführungsform ist das untere Stirnende des Funktionselementes 1010 mit Stanzmerkmalen ausgestattet, die in Zusammenarbeit
10 mit einer entsprechenden Matrize (in etwa entsprechend der Matrize der Fig. 2) zu dem Ausstanzen eines Stanzbutzens 1050 führt, wobei aufgrund eines höher angeordneten, mittleren Pfostens der Matrize dieser Stanzbutzen bis im Bereich der Querwand 1022 des hohlen Kopfteils 1016 in dieses hohle Kopfteil 1016 hineingedrückt wird.

15 Die formschlüssige Verbindung im Bereich des Nietbördels 1037 gestaltet sich dann im Prinzip identisch zu der Ausbildung gemäß Fig. 19, nur wird der Ringfals 1052 hier auf der Innenseite zusätzlich durch den Stanzbutzen 1050 abgestützt.

20 Da keine Sicke 1035 in der oberen Lage 1033 des Verbundbauteils 1030 vorgesehen ist, liegt die Unterseite des Flanschteils 1011 des Funktionselementes auf der Oberseite der oberen Lage 1033 an. Dieses wird nur geringfügig eingedrückt, vor allem im Bereich der Verdreh Sicherungsnasen-
25 Merkmale 1013, um eben die erforderliche Verdrehsicherung zu erzeugen. Bei beiden Beispielen steht das Verbundbauteil 1030 unter einer gewissen Kompression zwischen dem Flanschteil 1011 und dem Nietbördel 1037, was der Qualität und Stabilität der Verbindung zugute kommt.

Die hier beschriebenen Funktionselemente können zum Beispiel aus allen Materialien hergestellt werden, die die Festigkeitsklasse 5.6 erreichen. Solche Metallwerkstoffe sind üblicherweise Kohlenstoffstähle mit 0,15 bis 0,55 % Kohlenstoffgehalt.

5

Bei allen Ausführungsformen können auch als Beispiel für den Werkstoff der Funktionselemente alle Materialien genannt werden, die im Rahmen der Kaltverformung die Festigungswerte der Klasse 8 gemäß Isostandard erreichen, beispielsweise eine 35B2-Legierung gemäß DIN 1654. Die so gebildeten Befestigungselemente eignen sich u.a. für alle handelsüblichen Stahlwerkstoffe für ziehfähige Blechteile wie auch für Aluminium oder deren Legierungen. Auch können Aluminiumlegierungen, insbesondere solche mit hoher Festigkeit, für die Funktionselemente benutzt werden, z.B. AlMg5.

10

15

Die bisher durchgeführten Versuche haben gezeigt, daß bei Anwendung des Materials 35B2 das Verhältnis der radialen Wanddicke des Kopfteils zum Außendurchmesser des Kopfteils im Bereich zwischen 0,15 bis 0,2 liegt. Höhere Werte sind anstrebbbar, da sie die Bruchkräfte bzw. Ausziehkräfte erhöhen. Es muß jedoch sichergestellt werden, daß die Einpreßkräfte nicht zu einer unzulässigen Deformation führen. Bei einem Durchmesser von 8 mm hat eine radiale Wanddicke von 1,2 mm sich als günstig erwiesen.

20

Patentansprüche

1. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 510, 610, 710, 810), insbesondere Bolzenelement, bestehend aus einem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement, insbesondere einem Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) ausgelegten Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das Kopfteil hohl ausgebildet ist und zumindest im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil aufweist.
2. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) abgewandte Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820) des Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) in an sich bekannter Weise mit Stanz- und Nietmerkmalen ausgebildet ist.
3. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520, 620) des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616) von der kreiszylindrischen Mantelfläche in eine abgerundete Stoß- und Ziehkante (28, 628) übergeht und innen eine konische Schneidfläche (26, 426, 626) aufweist.
4. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (18, 118, 218, 318, 418, 518, 618, 718,

818) des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) zumindest im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildet ist.

5. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810)
5 nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 716, 816) mindestens so bemessen ist, daß seine Länge die Länge eines auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) abgewandten Seite eines Blechteils (30, 130, 230, 10 430, 630, 730) ausgebildeten Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) plus die Dicke des Blechteils und die doppelte Länge des Radius eines auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714) zugewandten Seite des Blechteils ausgebildeten Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652, 752) beträgt.
- 15 6. Funktionselement (310, 410, 510, 610) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auch das Schaftteil (314, 414, 514, 614) hohl ausgebildet ist.
- 20 7. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 610, 710, 810) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaftteil (14, 114, 214, 314, 614, 714, 814) mit einem Außengewinde (12, 112, 212, 312, 612, 712, 812) versehen ist.
- 25 8. Funktionselement (410) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das hohle Schaftteil (414) mit einem Innengewinde (412) versehen ist.
9. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810),
30 insbesondere Bolzenelement, bestehend aus einem Schaftteil (14,

114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) und einem für eine Nietverbindung mit einem Tafелеlement, insbesondere einem Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) ausgelegten Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens
5 das Kopfteil (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) hohl ausgebildet ist und ohne ein Flanschteil in den Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) übergeht.

10. Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810)

10 nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es als Kaltschlagteil ausgebildet ist.

11. Funktionselement (310, 410, 510, 610) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es aus Rohrmaterial angefertigt wird, wobei ein etwaige vorhandenes Gewinde (312)
15 am Schaftteil durch ein Gewindewalzverfahren oder durch ein Druckumformverfahren hergestellt ist.

12. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730), wobei in an sich bekannter Weise das Blechteil durch das Stirnende (20, 120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820) des Funktionselements bei gleichzeitiger Abstützung des Blechteils
20 (30, 130, 230, 430, 630, 730) auf einer Matrize (32) durchlocht und zur Ausbildung eines Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) um den nach unten gezogenen Lochrand geformt wird und nach oder kurz vor Fertigstellung des Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737)
25 das Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810)

nach unten gedrückt wird, um einen dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandten Bereich des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) zu einem Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) auszubilden, der auf der dem
5 Nietbördel (37, 137, 237, 437, 637, 737) abgewandten und dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandten Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) anliegt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß nach
10 der zumindest teilweisen Fertigstellung des Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637) das Blechteil (30, 130, 230, 430, 630) in eine ringförmige Vertiefung (40) der Matrize (32) durch den sich ausbildenden Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652) gedrückt wird, wobei der
15 Durchmesser der ringförmigen Vertiefung (40) am Stirnende der Matrize größer ist als der Durchmesser des fertiggestellten Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652), um so eine ringförmige Vertiefung im Blechteil zu erzeugen, deren Tiefe zumindest im wesentlichen der axialen Höhe des Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652), d.h. zumindest im wesentlichen der doppelten Höhe der Wanddicke des hohlen
20 Kopfteils entspricht und deren Durchmesser zumindest im wesentlichen dem Außendurchmesser des Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652) zuzüglich der doppelten Blechdicke entspricht.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß zum Durchstanzen des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) mit einem Stempel (48) auf der dem Kopfteil abgewandten
25 Stirnende (29, 129, 229, 329, 429, 529, 629, 729, 829) des Schaftteils (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) gedrückt wird, während das Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) am Rand der

Matrize (32) außerhalb der Ringvertiefung (40) abgestützt ist, so daß das Durchstanzen des Blechteils mit der Ausbildung einer Trompetenmund-artigen Vertiefung im Blechteil einhergeht, und daß nach Ausbildung des ringformigen Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) der Stempel (48) eine zusätzliche Kraft auf das Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) in Längsrichtung des Funktionselementes ausübt, um den oberhalb des Blechteils angeordneten Bereich des hohlen Kopfteils (16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816) zu einem Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) auszubilden und ein konzentrisch zum Stempel angeordneter Stempel (42) nach unten gedrückt wird, um den Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) zusammenzudrücken und eine Ringfläche (57, 157, 257, 457, 657, 757) zu bilden.

15 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die so gebildete Ringfläche (57, 157, 257, 457, 657, 757) senkrecht zur Längsachse (24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724) des Elementes (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) steht und vorzugsweise bündig mit oder geringfügig unterhalb oder geringfügig oberhalb der Ebene des Blechteils im Bereich der Verbindung liegt.

25 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Stanzabschnitt des Kopfteils ausgebildete Stanzbutzen (50, 150, 250, 450, 650, 750) mittels eines Stempelansatzes (34) der Matrize (32) innerhalb des Nietbördels (37, 137, 237, 437, 637, 737) gezwungen wird, um die Festigkeit der Nietverbindung weiter zu erhöhen.

17. Zusammenbauteil bestehend aus einem Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) und einem Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, insbesondere nach einem der Verfahren von Anspruch 12 bis 16 hergestellt, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) abgewandten Seite des Blechteils ein Nietbördel (37, 137, 237, 437, 637, 737) befindet, während auf der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandten Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) ein Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) sich befindet, wobei das Blechteil (30, 130, 230, 430, 630, 730) im Bereich der Verbindung zum Funktionselement (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810) zwischen dem Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) und dem Nietbördel (37, 137, 237, 437, 637, 737) geklemmt ist.
18. Zusammenbauteil nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringfalz (52, 152, 252, 452, 652, 752) in einer Ringvertiefung des Blechteils angeordnet ist, wobei eine dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandte Ringfläche (57, 157, 257, 457, 657, 757) des Ringfalzes (52, 152, 252, 452, 652, 752) entweder geringfügig unterhalb oder geringfügig oberhalb der dem Schaftteil (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814) zugewandten Seite des Bleches im Bereich der Nietverbindung angeordnet ist oder auf der gleichen Höhe wie die Seite des Blechteils (30, 130, 230, 430, 630, 730) liegt.
19. Zusammenbauteil nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stanzbutzen (50, 150, 250, 450, 650, 750) sich

(732) um die Vertiefung (740) herum eingearbeitet sind und vorzugsweise radial und schräg zur Längsachse (724) der Matrize angeordnet sind, wodurch Verdrehsicherungsmerkmale im Blechteil und im benachbartem Material des Kopfteils erzeugbar sind.

5

22. Stempelanordnung zur Anwendung mit einem Funktionselement (810) mit einem Formmerkmale aufweisenden Schaftteil (814)

und einem Kopfteil (816), insbesondere ein Funktionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

10

gekennzeichnet durch

- einen Außenstempel (842),

- einen Innenstempel (848), der innerhalb eines Stempelkanals (886) des Außenstempels (842) in Bezug auf den Außenstempel zwischen einer Aufnahmeposition für das Funktionselement (810) und einer
15 Einsetzposition für das Funktionselement (810) verschiebbar angeordnet ist, wobei in der Aufnahmeposition das Funktionselement vorzugsweise von der Seite in den Stempelkanal (886) einführbar ist und in der Einsetzposition das Kopfteil (816) des Funktionselements aus der Stempelanordnung (843) herausragt und

20

- durch mindestens zwei vom Außenstempel getragenen Segmente (904) die an einer inneren Seite (908) vorzugsweise Formmerkmale aufweisen, die in die Formmerkmale des Schaftteils (814) des Funktionselements eingreifen können und welche zwischen eine geöffnete Position (Fig. 18B) entfernt vom Schaftteil (814) des Funktionselements und eine geschlossene Position (Fig. 18C) in Eingriff mit den
25 Formmerkmalen des Schaftteils (814) bewegbar sind.

23. Stempelanordnung nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet, daß der Außenstempel einen oberen Teil (894) und einen unteren, am oberen Teil befestigten Teil (892) aufweist, wobei eine konusförmige, konzentrisch zur Längsachse (824') der Matrize angeordnete Vertiefung (898) im unteren Teil (892) vorgesehen ist und die Segmente (904) entsprechende konusförmige Flächen (920) aufweisen, daß die Segmente durch jeweilige federvorgespannte, vorzugsweise schräg zur Längsachse (824') der Stempel-

planordnung gestellten Stößel (928) nach oben in Richtung des oberen Teils (894) gegen diesen vorgespannt sind und in dieser Position mit ihren Formmerkmalen in denen (812) des unter dem Druck des Innenstempels (848) vorgedrängten Funktionselements (810) eingreifen können und daß mittels einer auf das Funktionselement ausgeübten, dieses aus dem Stempelkanal und den Segmenten herausziehenden Zugkraft die Stößel (928) zurück verdrängt werden können und sich gegen die konusförmige Vertiefung (898) des unteren Teils und dabei in die geöffnete Position zur Freigabe des Funktionselements bewegen.

24. Stempelplanordnung nach Anspruch 23,

dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil (894) des Außenstempels (842) zur Zentrierung der Segmente (904) eine konusförmige Vertiefung (900) aufweist, die ebenfalls konzentrisch zur Längsachse (824') der Matrize angeordnet ist und daß die Segmente (904) weitere konusförmige Flächen (914) aufweisen, die mit dieser (900) in der geschlossenen Position in Eingriff gelangen.

25. Funktionselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flanschteil (1011) zwischen dem hohlen Kopfteil (1016) und dem Schaftteil (1014) vorliegt, wobei das

Flanschteil (1011) wahlweise auf seiner dem Kopfteil zugewandten Seite Funktionsmerkmale aufweisen kann.

- 5 26. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Blechteil um ein Verbundbauteil (1030) handelt.

1 / 18

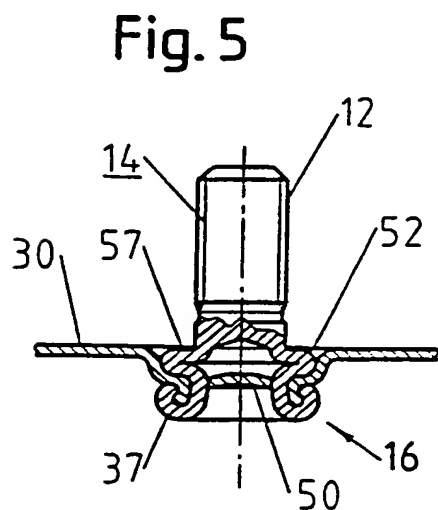
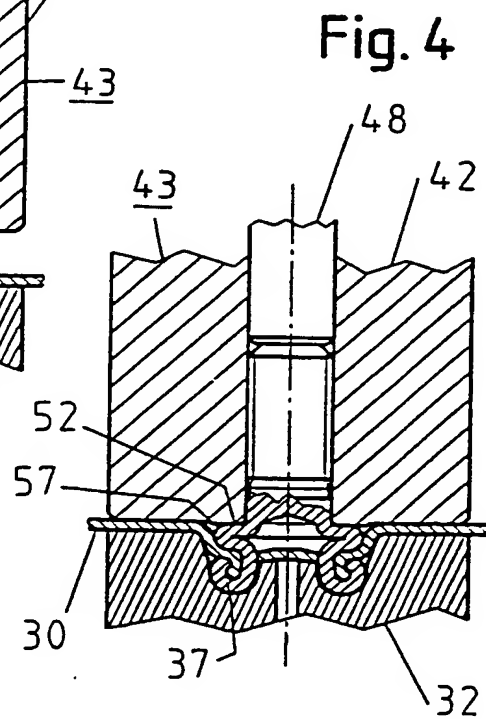
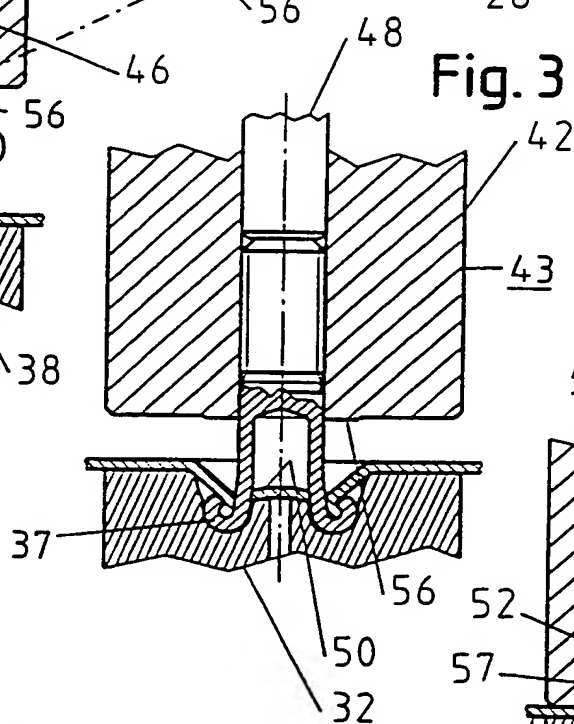
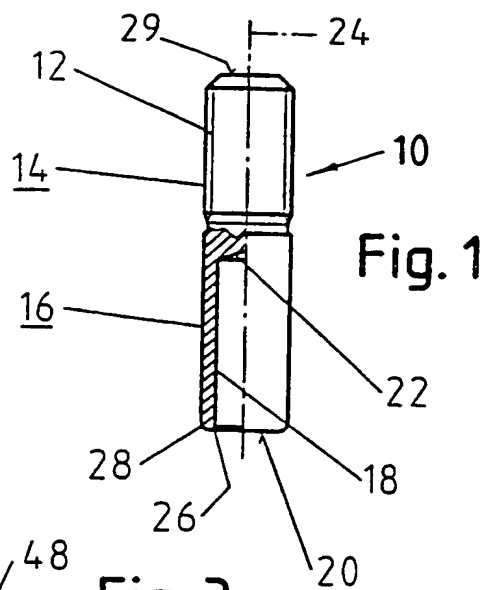
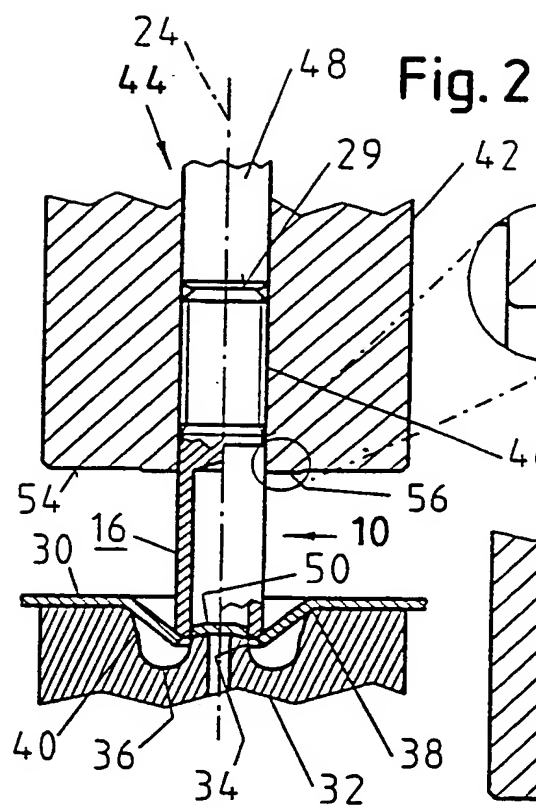


Fig. 6

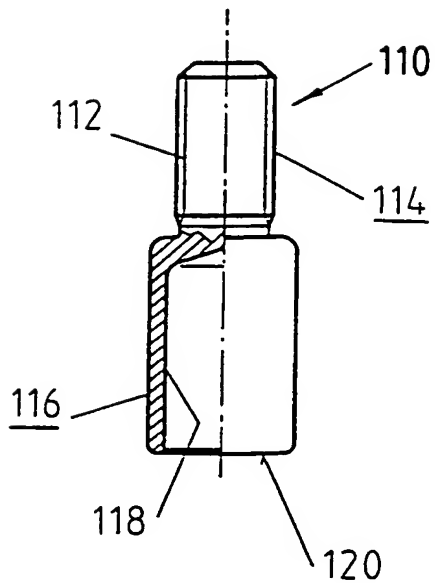


Fig. 7

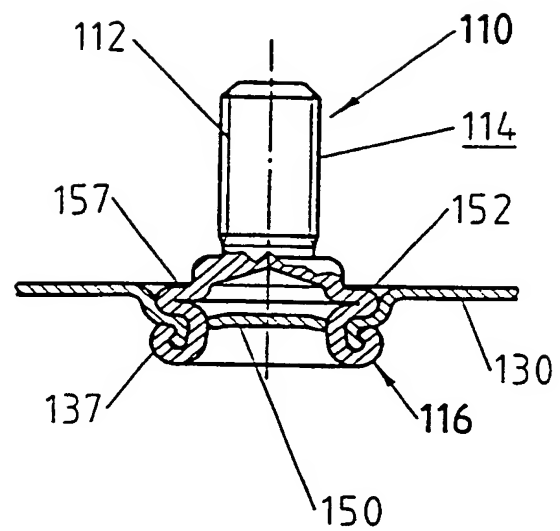


Fig. 8

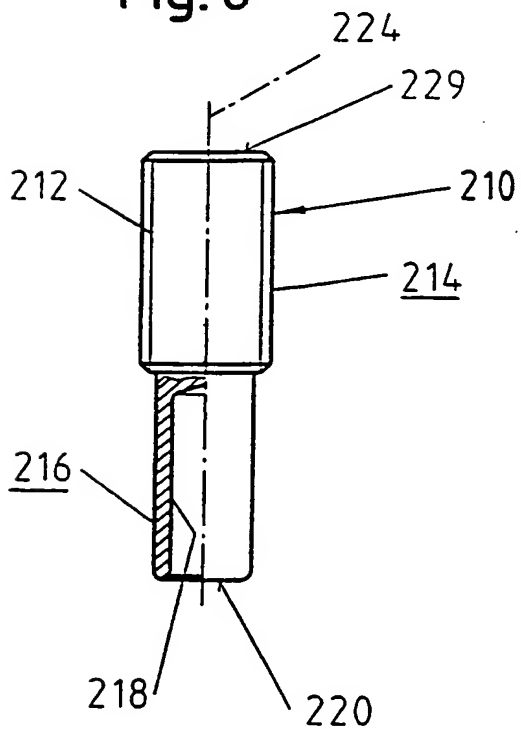


Fig. 9

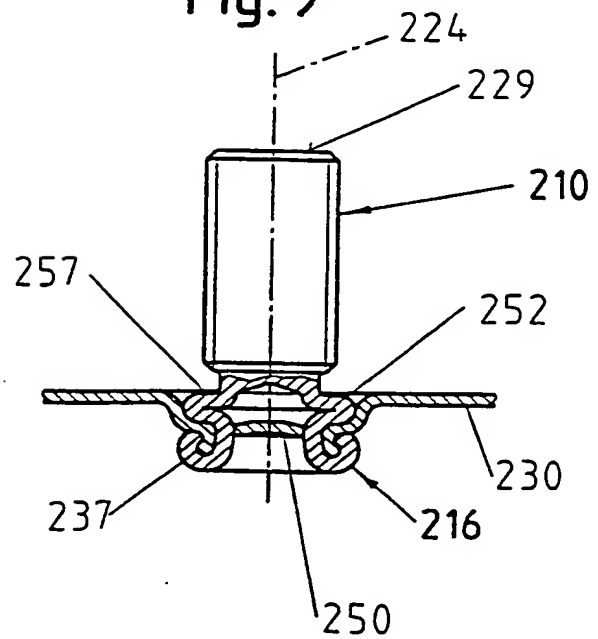


Fig. 10

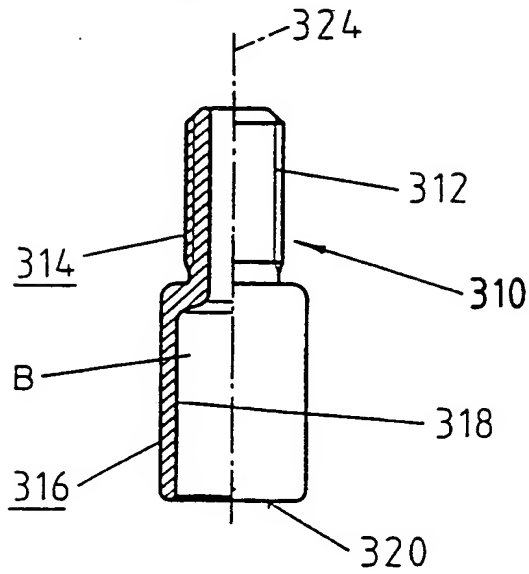


Fig. 11

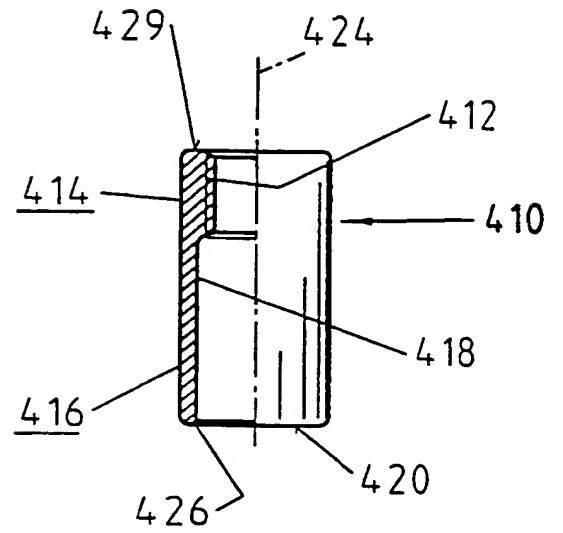


Fig. 12

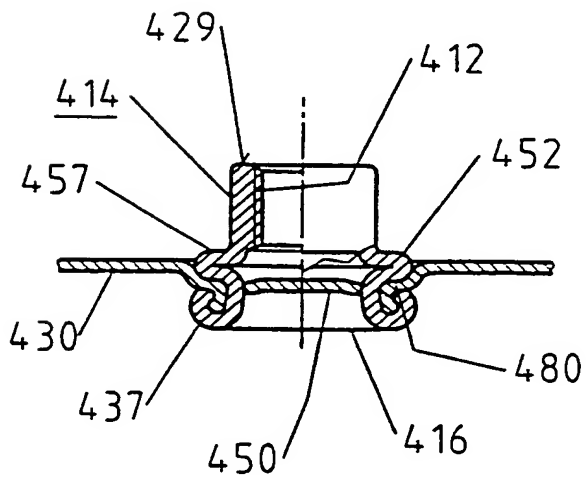


Fig. 13

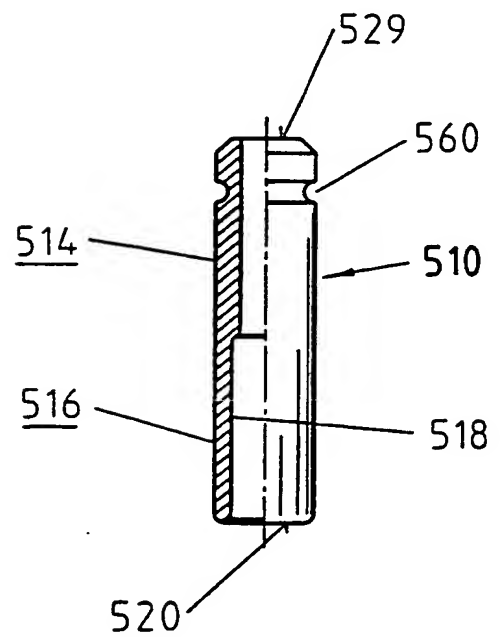


Fig. 14A

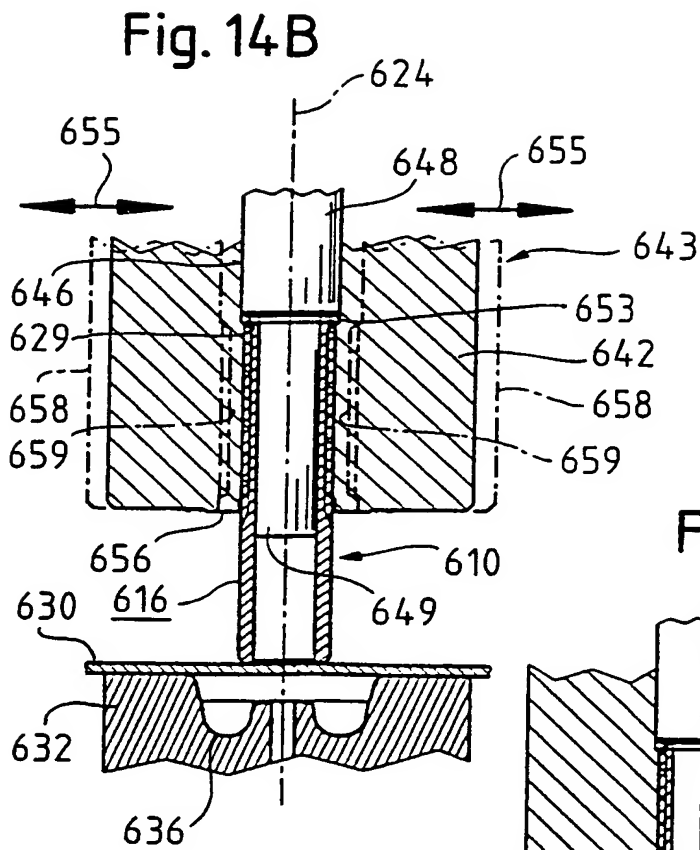
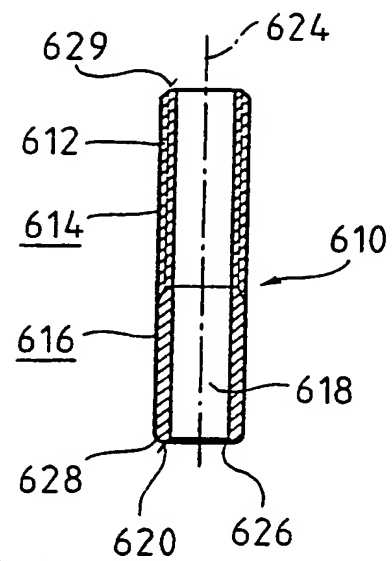


Fig. 14C

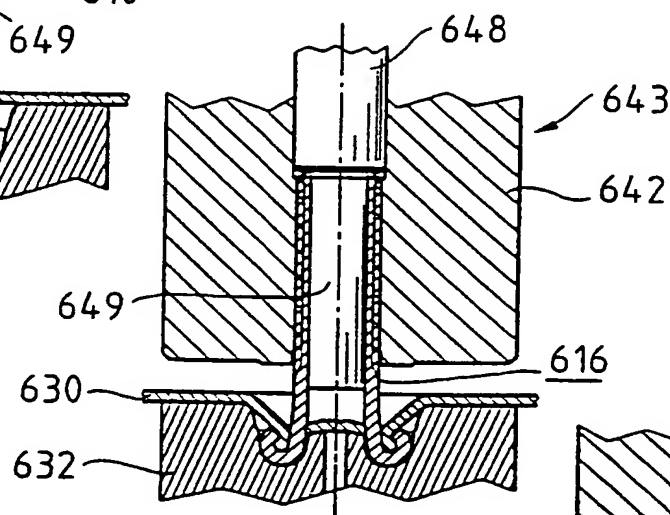


Fig. 14D

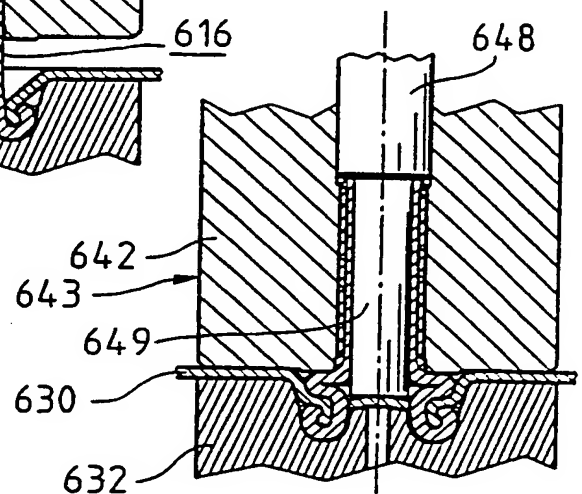


Fig. 14E

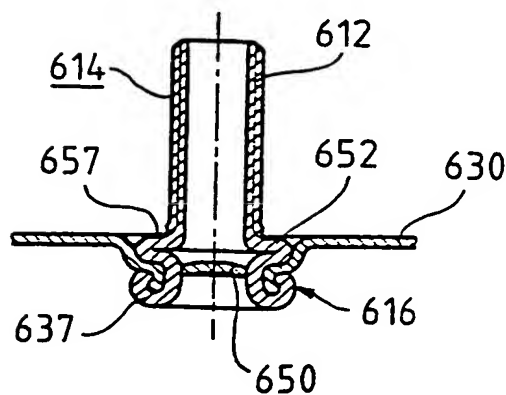


Fig. 15

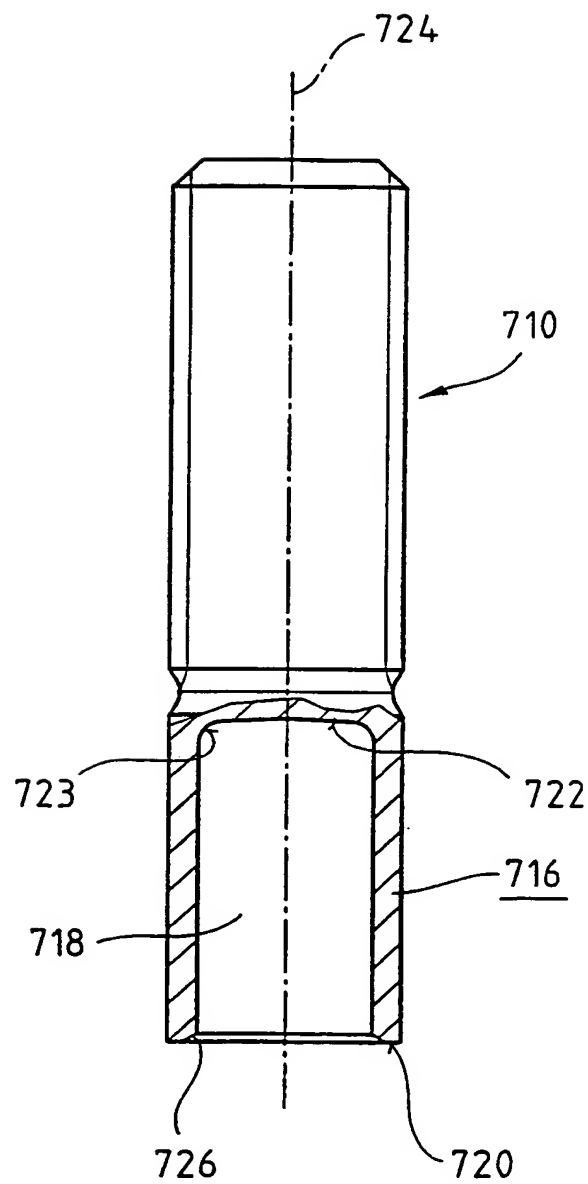


Fig. 16A

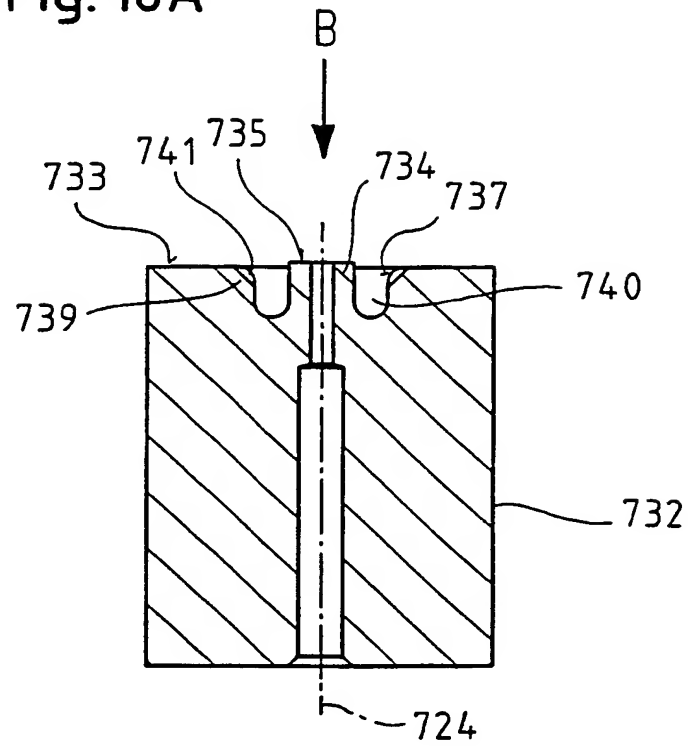
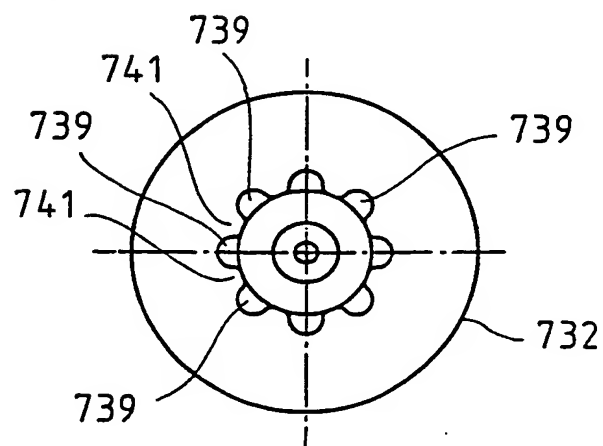


Fig. 16B



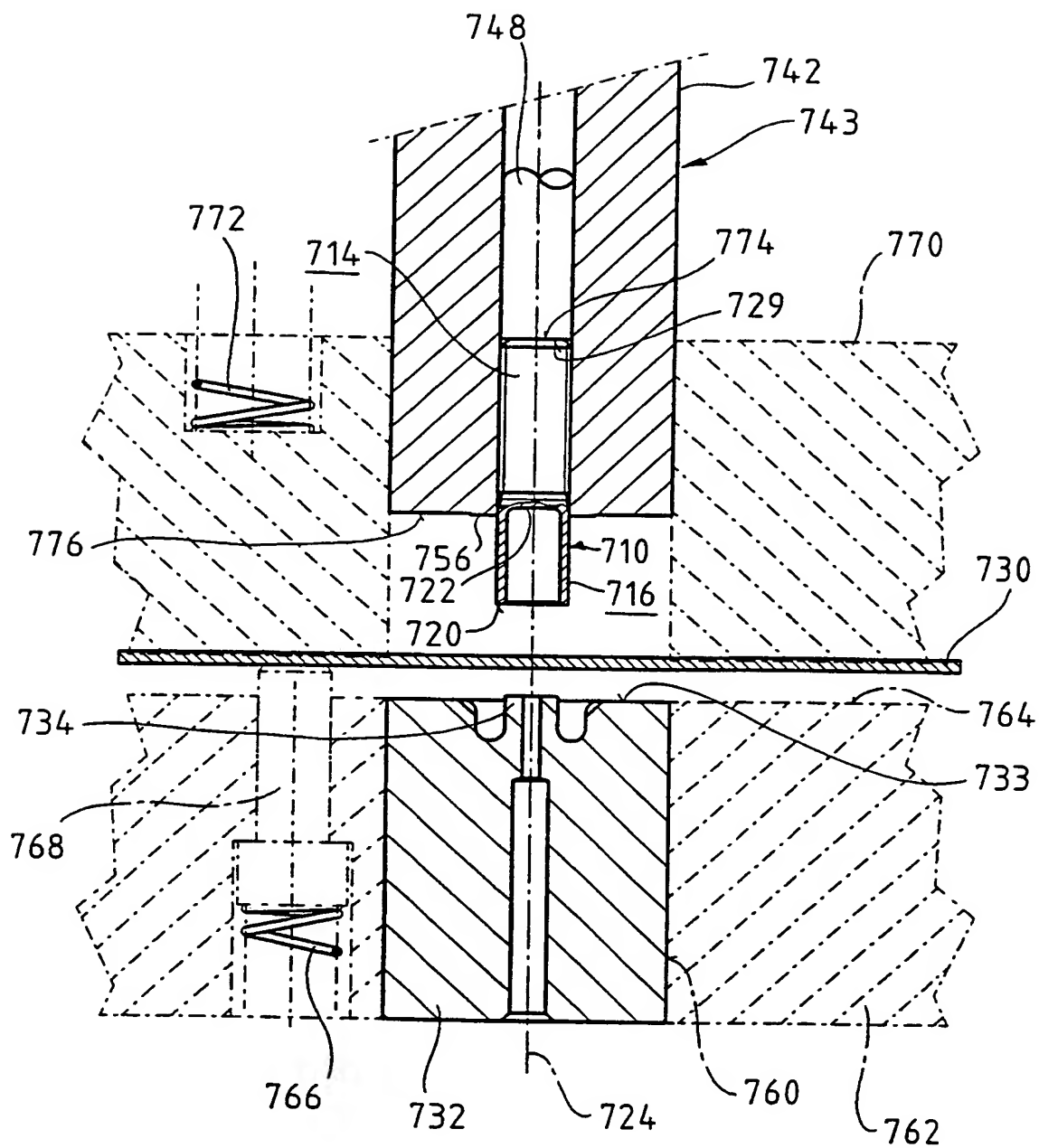


FIG. 17A

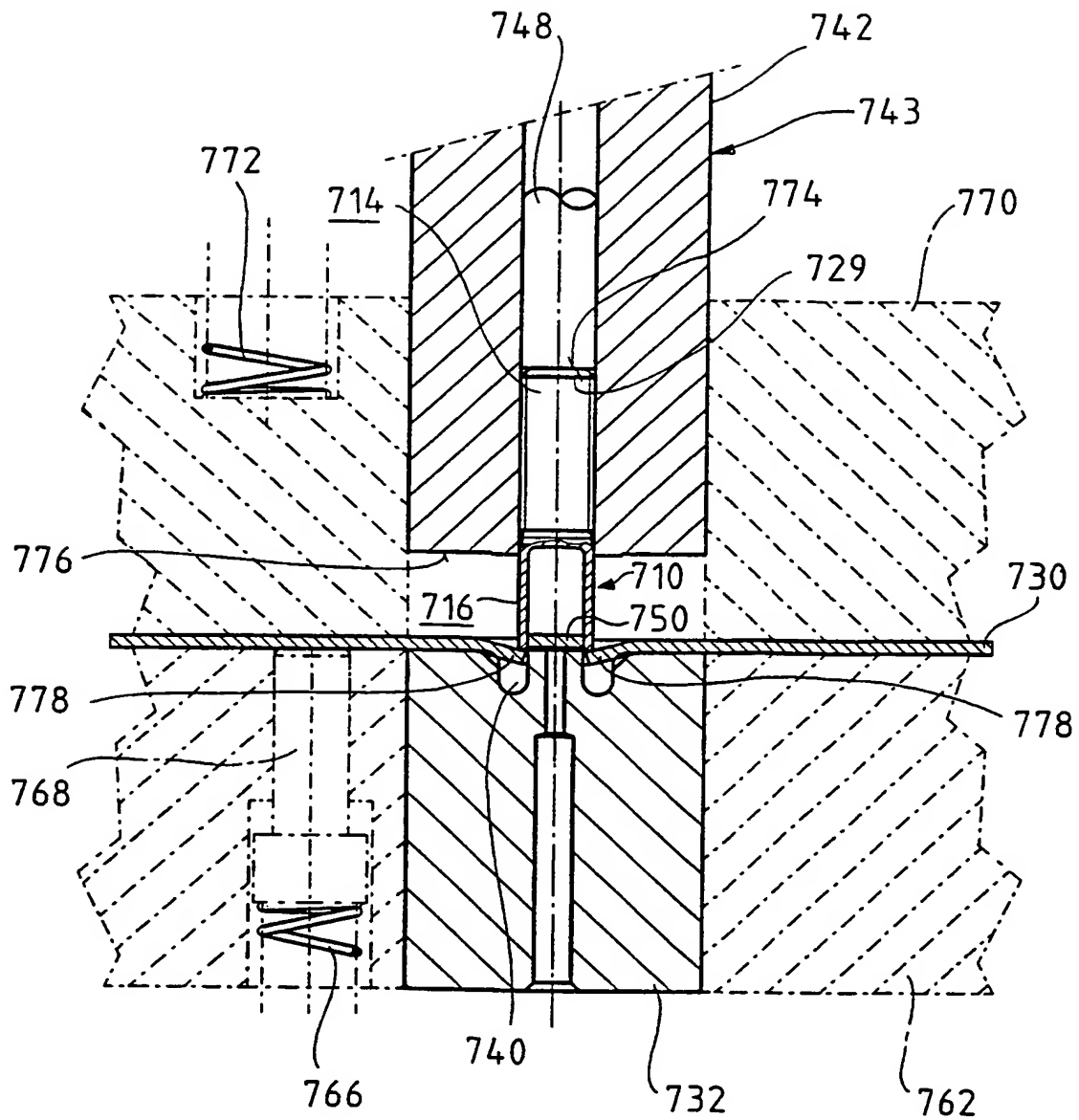


FIG. 17B

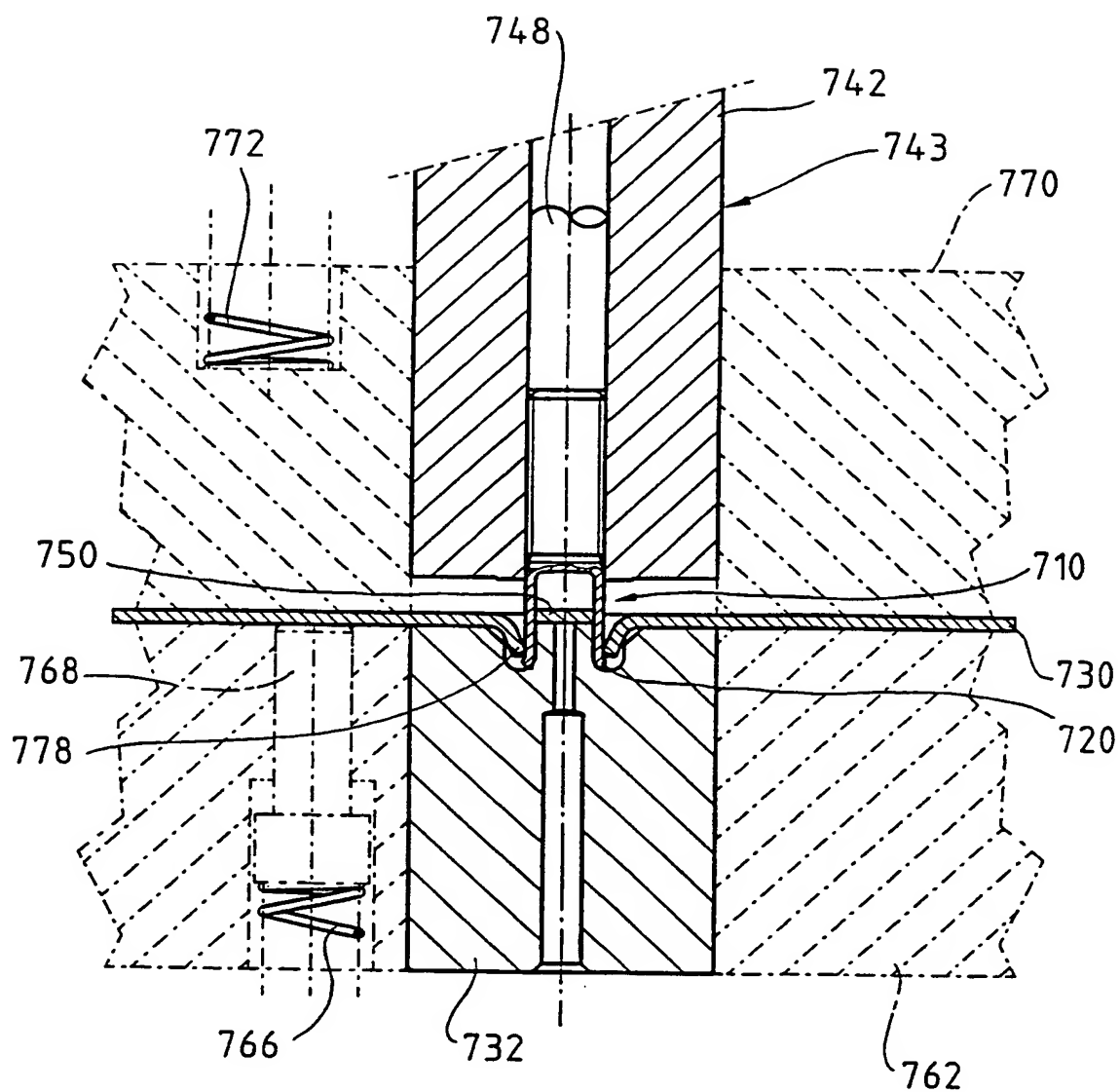


FIG. 17C

Fig. 17D

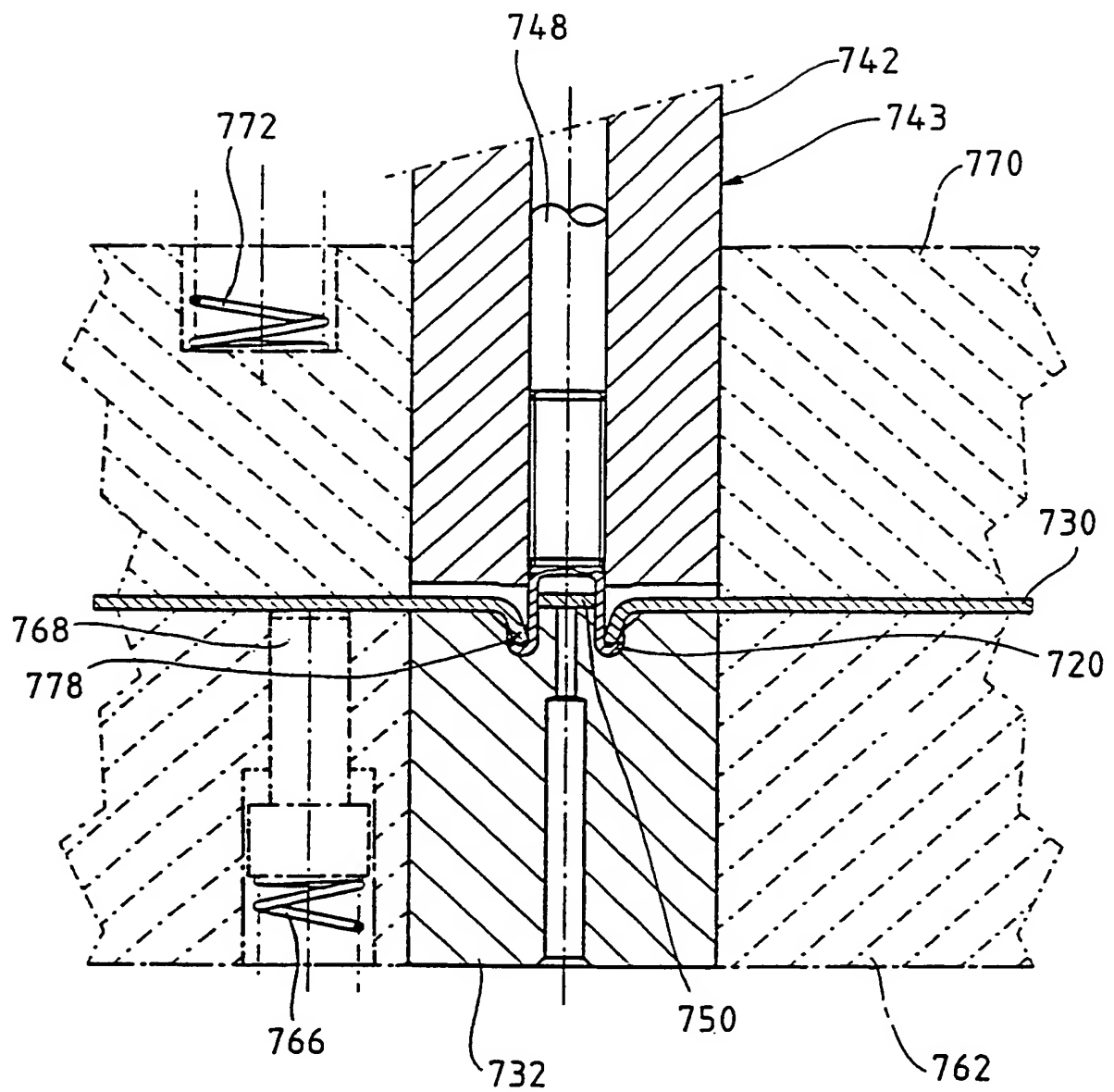


Fig. 17E

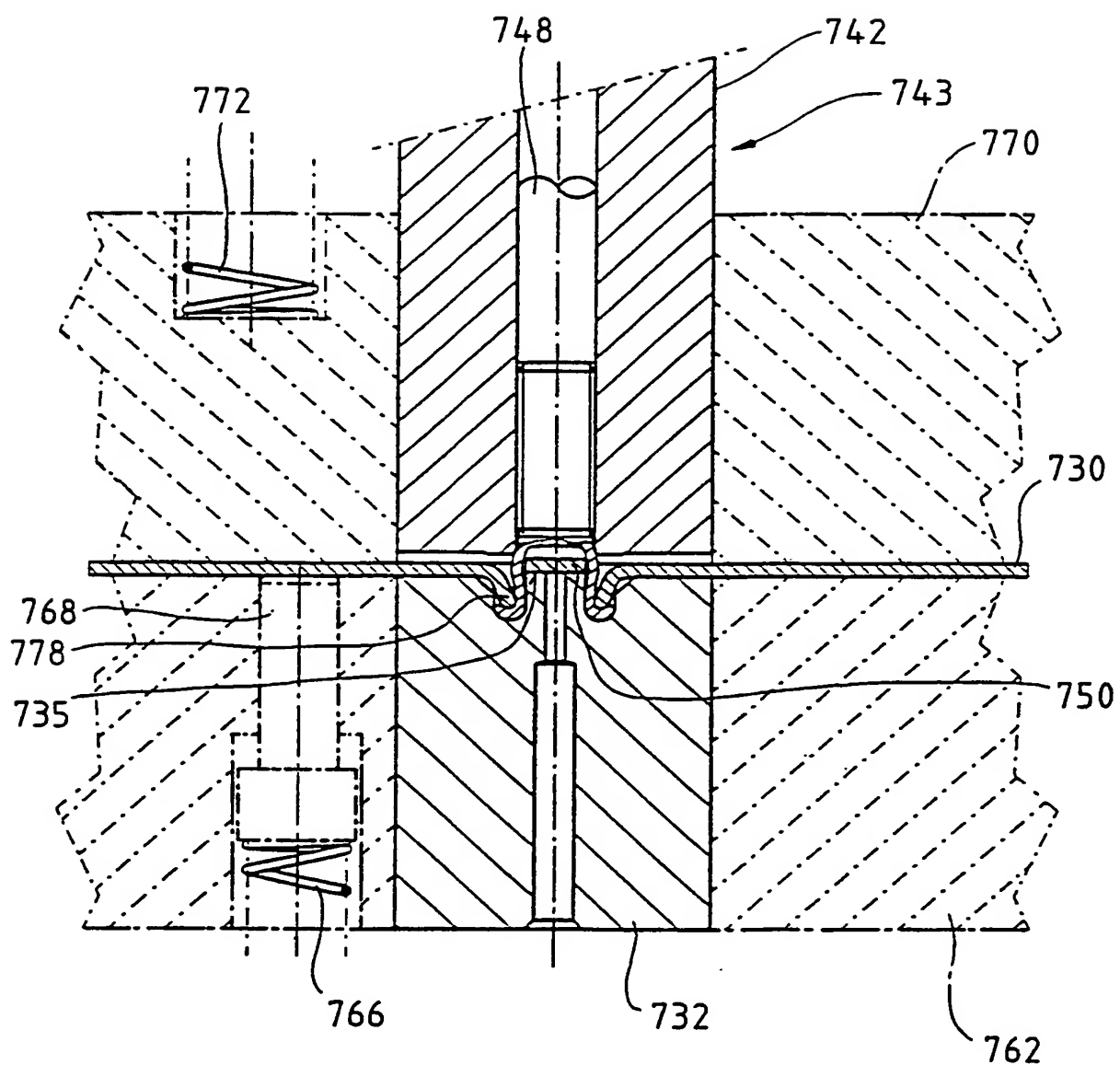


Fig. 17F

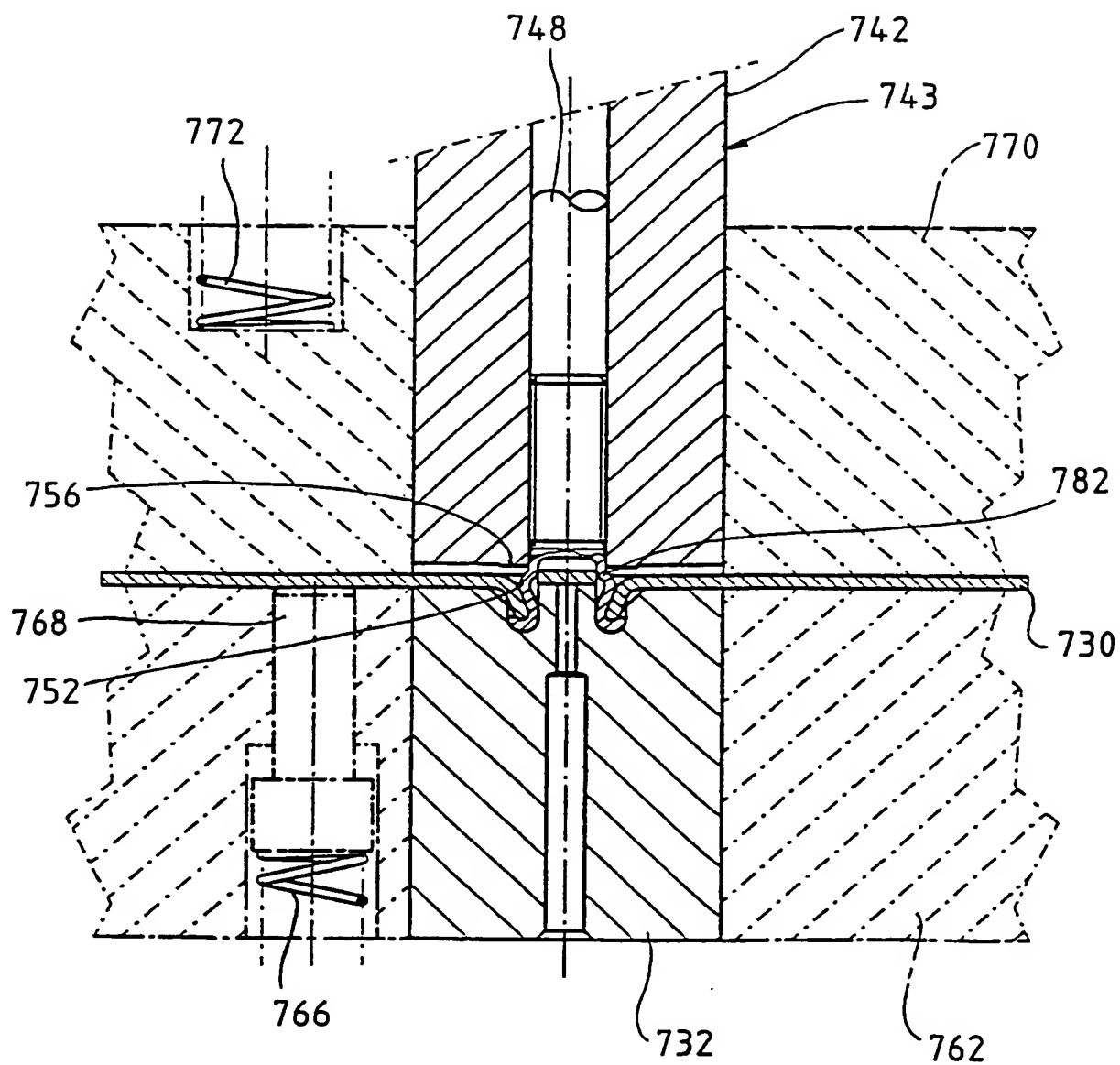


Fig. 17G

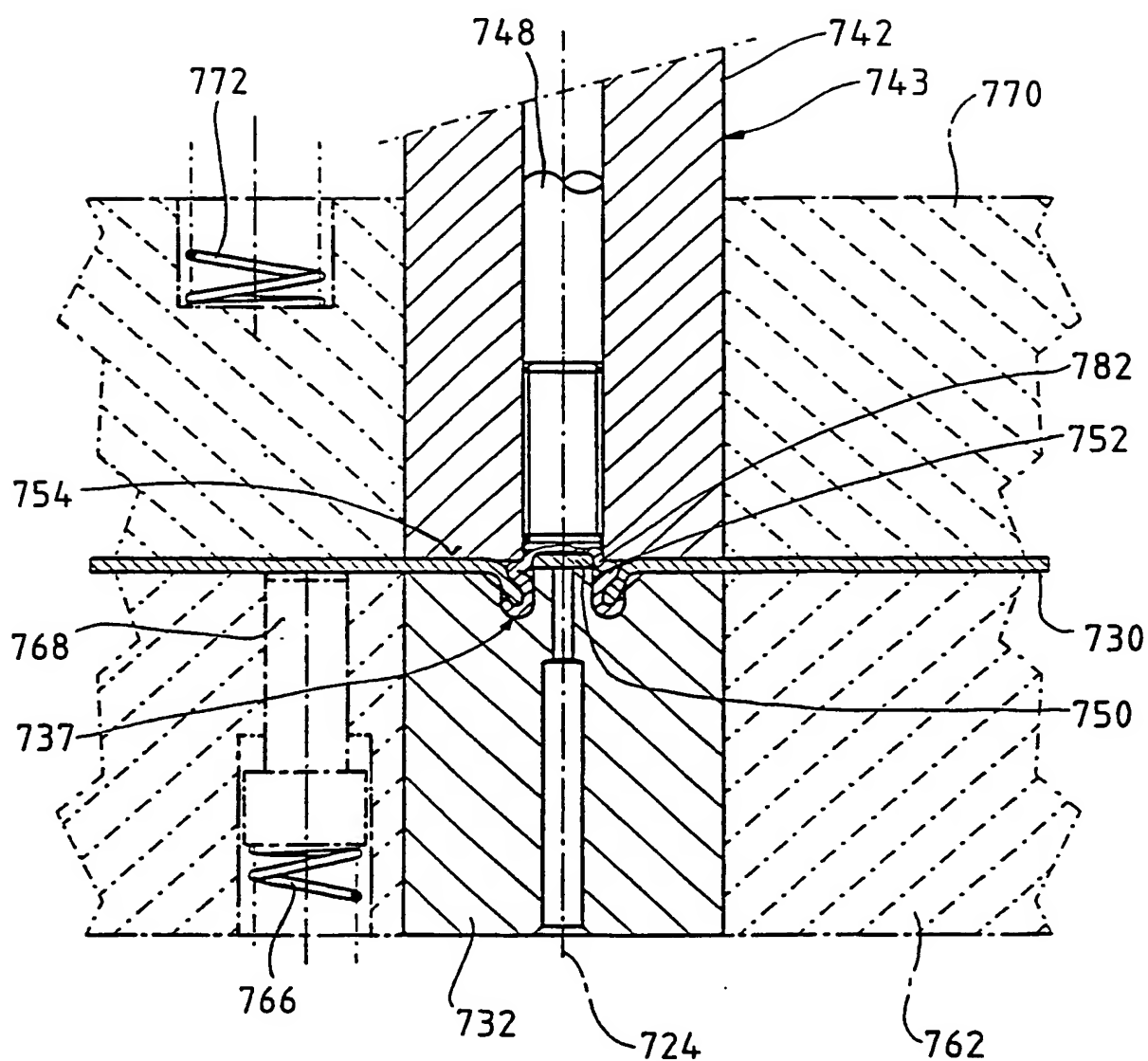


Fig. 17H

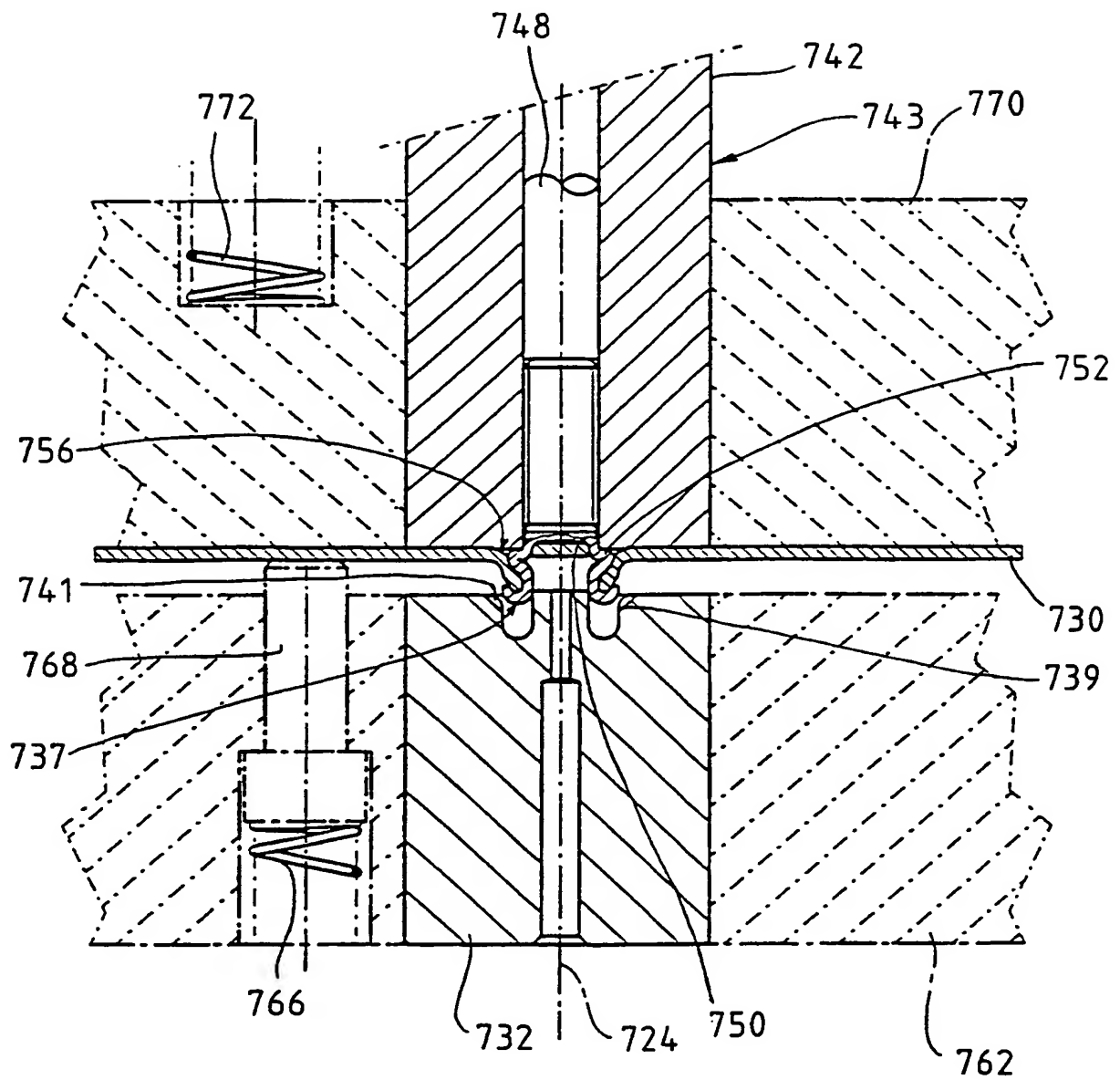


Fig. 17I

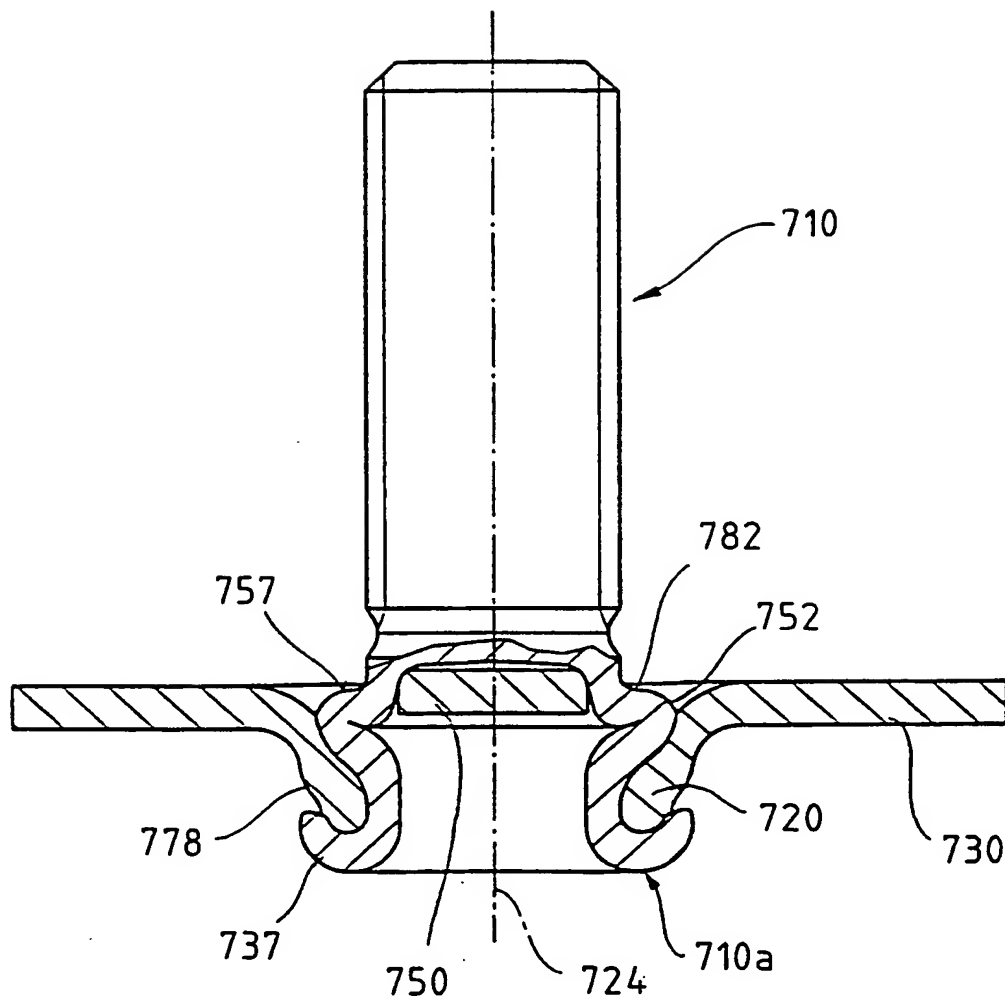


Fig. 18A

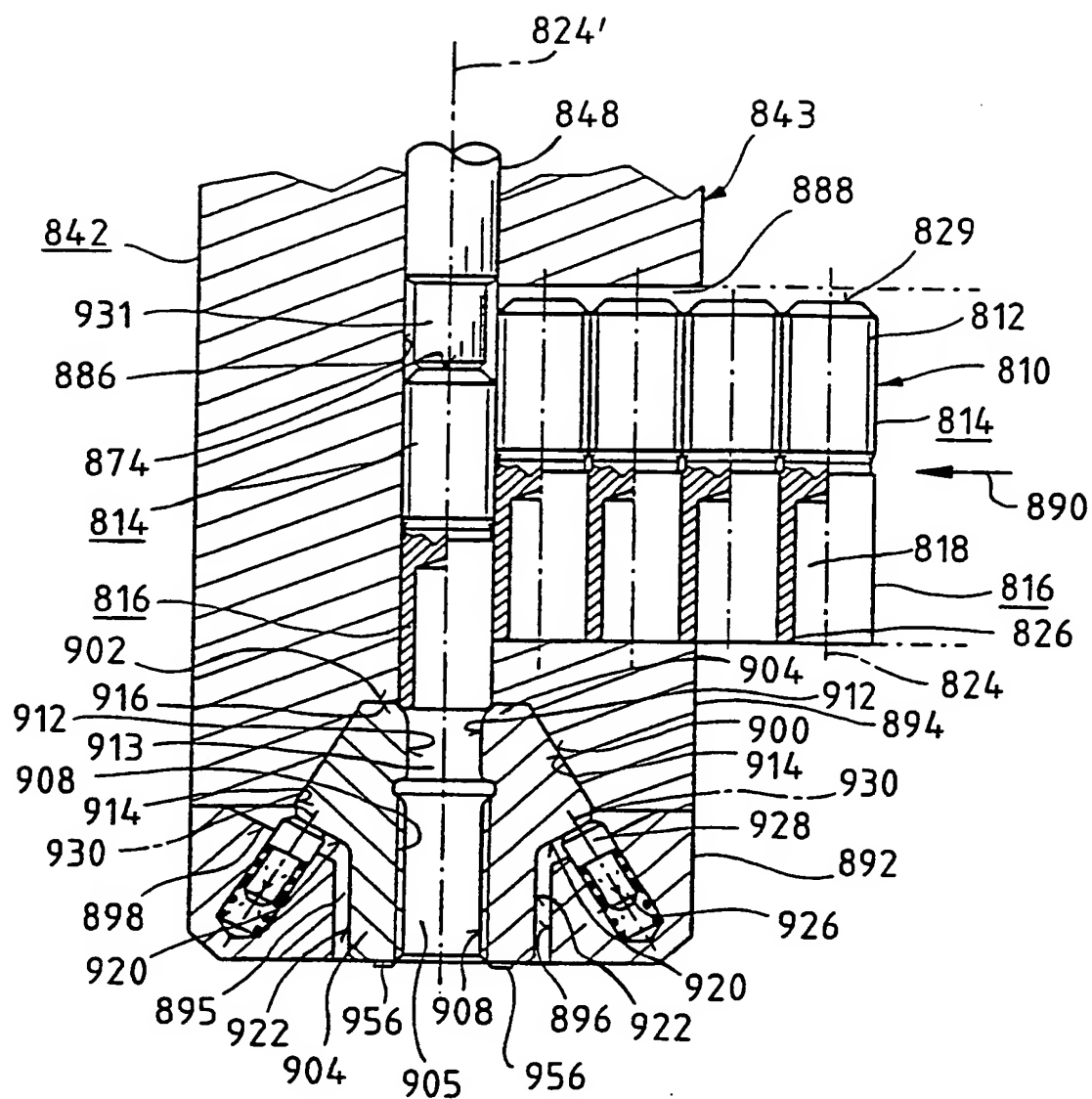


Fig. 18B

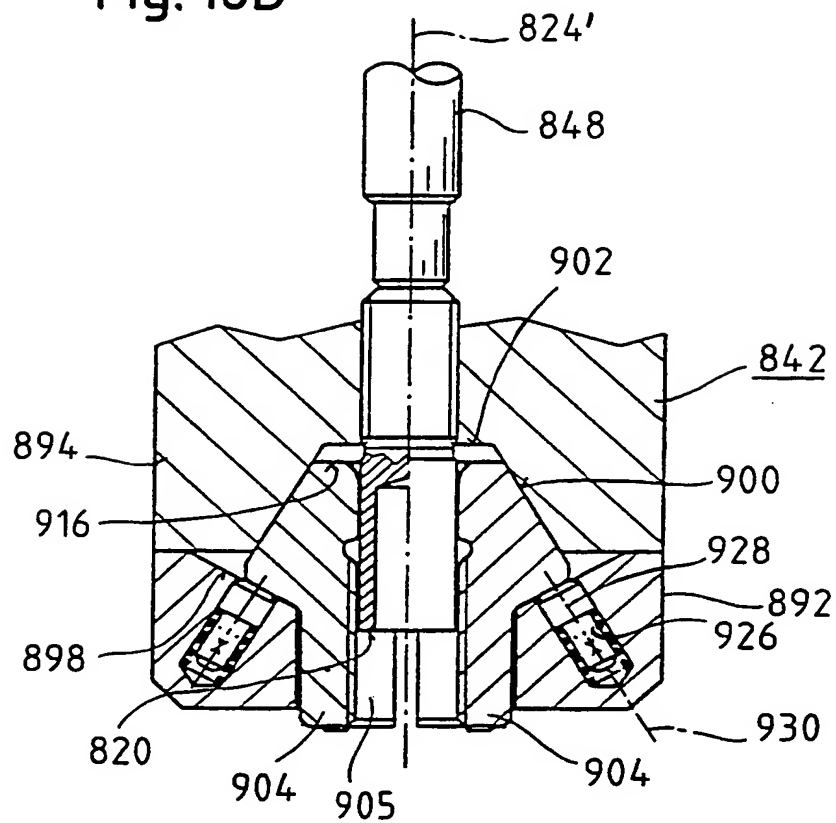


Fig. 18C

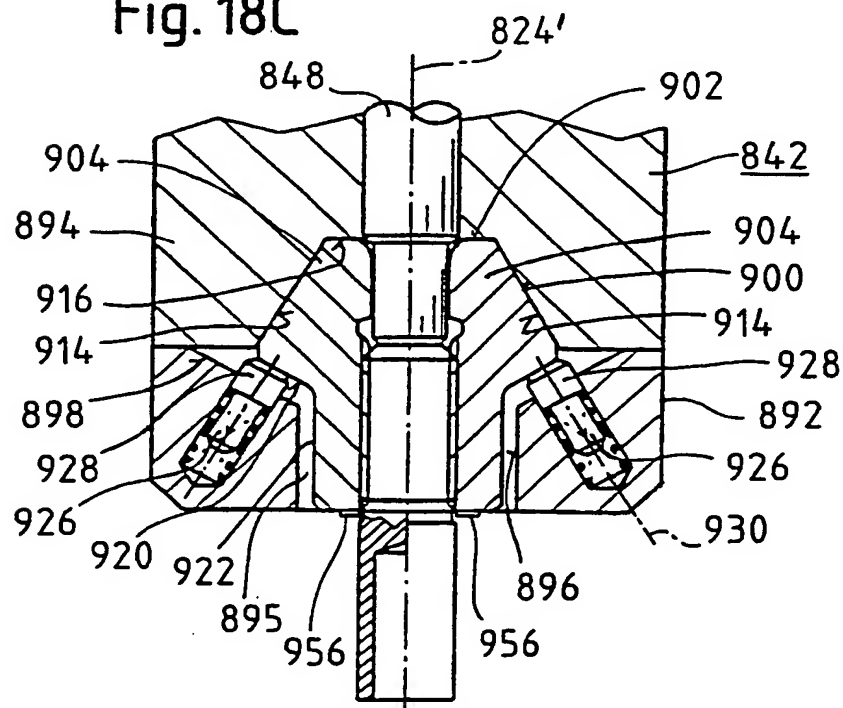


Fig. 19

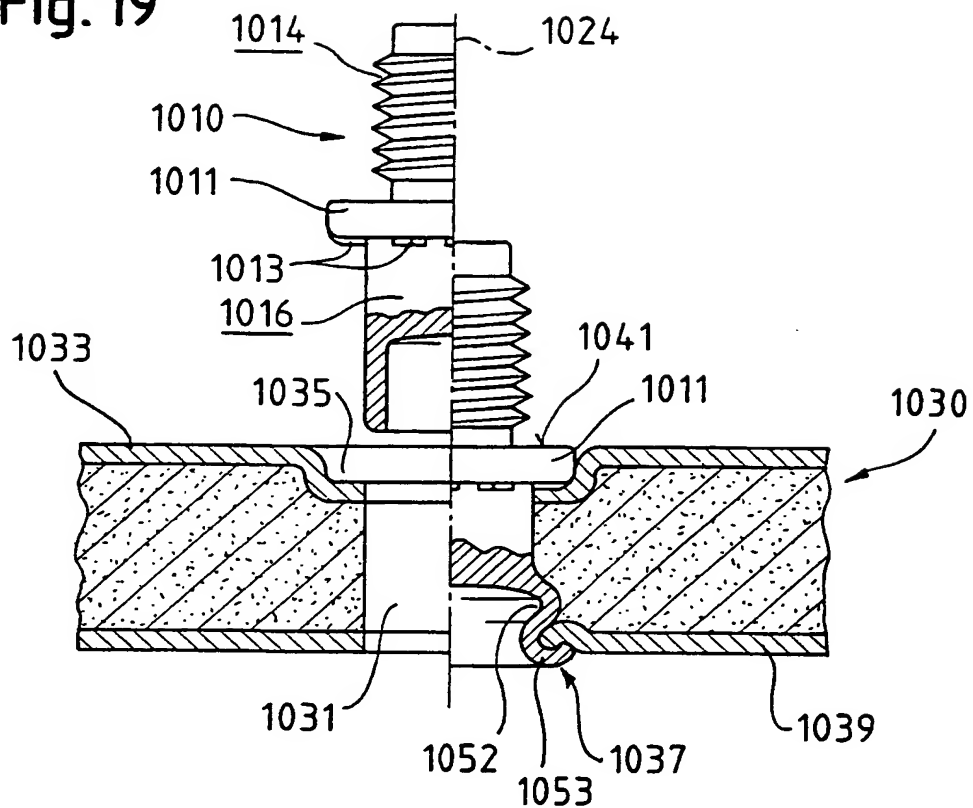


Fig. 20

